Trübe Biere.

rsachen, Erkennen

und

Abhilfe

dieser

Krankheits-

Erscheinung.

III. Auflage.

Preis 1 Mark.

Nürnberg.

P. T.

Ergebenst unterfertigte Expedition erlaubt sich mit die[...] Ihnen eine mit vielem Beifalle aufgenommene Broschüre i[...] dritter Auflage zu übersenden.

Die erste und zweite Auflage derselben war in 25 Tage[...] vergriffen.

Sie verdient aber auch in die Hände eines jeden Bra[...] meisters, Burschen, Lehrlings ꝛc. zu kommen, und wurde des[...] halb auch der Preis so niedrig gestellt.

Bei Bezug von fünf Exemplaren wird das sechste grati[...] verabfolgt.

Wir ersuchen Sie ergebenst, uns den Betrag hierfü[...] (1 Mark) in Briefmarken innerhalb 8 Tagen einzusender[...] oder die Broschüre mit inliegendem gummirtem Streifban[...] und Ihrer Adresse als <u>Absender: . . . . .</u> versehe[...] uns wieder zukommen zu lassen.

Diese Mark wird bei späterer Bestellung von ***Raja clavata*** wieder zurückvergütet.

☞ Zur Bestellung von ***Raja clavata*** oder vo[...] Hausenblase (Colla piscium) genügt beifolgende Karte, au[...] welcher Sie Alles, was Sie <u>nicht wünschen, auszustreiche[...]</u> belieben

Hochachtungsvollst

Expedition der Hopfenlaube

Fach- und Handelszeitung für das Deutsche Brauwese[...]
in Nürnberg.

Trübe Biere.

Ursachen, Erkennen und Abhilfe

dieser

Krankheitserscheinung.

III. Auflage.



Nürnberg

Verlag der „Hopfenlaube“

Fach- und Handels-Zeitung für das Deutsche Brauwesen.

Die

Ursachen der Trübung.

Die Güte des Bieres wird durch die geringste Trübung in seinem Werthe beeinträchtigt. Ein Bier, das Absatz finden soll, muß unbedingt „Glanz" haben; zwar kommen in der Praxis Fälle vor, wo bei aller Sorgfalt des Verfahrens kein glanzhelles, wohlschmeckendes Produkt erzielt wird. Statt nun an die Erforschung dieses Uebelstandes zu gehen oder sich Rath zu holen bei einem erfahrenen Techniker, greift der Brauer häufig zu Mitteln, die sich nur durch hohe Preise auszeichnen, eine Abhilfe aber nie und nimmermehr herbeiführen.

Die Trübungen des Bieres sind mannigfaltigster Art: Hefe-, Stärkemehl-, Pflanzenleim-, Hopfenharz-, Schleim-, Essigsäure-Trübung, Trübungen veranlaßt durch fremdartige Fermente, die ihren Ursprung in den verschiedensten Mißständen haben.

Versuchen wir im Allgemeinen die Bedingungen festzustellen, unter welchen Trübungen des Bieres erfolgen.

Schlecht zubereitetes Malz mag gleich an erster Stelle genannt werden; ein Malz unter ungünstigen Verhältnissen hergestellt hat hohen Klebergehalt, welcher durch die im Biere befindlichen freien Säuren gelöst und im Gährungsverlauf nicht wieder ausgeschieden wird. Das daraus erzeugte Bier bleibt fast stets trübe.

Eine andere Krankheitsveranlassung ist ein unregelmäßiger Gährungsverlauf. Die stickstoffhaltigen Stoffe sowie

Kleber, die sonst durch die Hefe zum größten Theile assimilirt worden wären, bleiben bei einer zu frühzeitig unterbrochenen Gährung im Biere zurück, ein Grund, der das Blankwerden des Produktes hindert.

Eine dritte Veranlassung zur Trübung ist die Uebergährung. Die Uebergährung erfolgt, wenn die Hauptgährung vollendet ist und man nicht sofort dafür sorgt, daß von dem vergohrenen Biere die darauf befindliche Oberhefe entfernt und von der Unterhefe abgezogen wird; durch die fortschreitende Gährung des Bieres tritt eine Wechselwirkung zwischen diesem und der abgelagerten Hefe ein; die Hefe wird emporgehoben, mengt sich auf's Neue mit dem Biere und bleibt nun gleichsam mit der zu vergährenden Flüssigkeit mechanisch verbunden. Solchem Biere, das an und für sich schon trübe ist, haftet noch jener unangenehme hefenartige Geruch an, der das Bier übelschmeckend und ungesund macht.

Hefe bedarf, wie ja jeder Organismus, zur Entwicklung eine gewisse Vegetationszeit; wird nun Hefe in dieser Ausbildung gehindert, so muß sie in derselben nothwendigermassen zurückbleiben. Ist die Hefe wie man sagt unreif (unzeitig), so werden Erscheinungen während des Gährungsverlaufes zu Tage treten, die den Vergährungsgrad, die Klarheit und Haltbarkeit des Bieres in hohem Grade beeinträchtigen. Das steht sicher fest, daß derjenige Trübungszustand des Bieres, welcher in schwebender Hefe seinen Grund hat, durch unvollständiger Entwicklung der Hefezelle seine Erklärung findet, indem die einzelne Zelle zu klein bleibt nach beendigter Hauptgährung weder an die Oberfläche gehoben werden, noch sich zu Boden senken kann. Eine kräftige intensive Nachgährung nun einzuleiten wird Sache des Praktikers sein und mag hiefür Aufrühren der Bodenhefe, Zusatz von geschrotenem Malz, Zusatz von Bierwürze, Erwärmen des trüben Bieres 2c. angewendet werden.

Man kann leicht einsehen, daß während des Gährungs-

verlaufes ein Erkalten des Bieres verhütet werden muß, um auf diese Weise der Entwicklung der Hefezellen nicht hindernd im Wege zu stehen.

Bei der Untergährung bildet sich Hefe in der gährenden Würze und verbleibt darin bis nach beendigter Hauptgährung. Die Vegetationsdauer ist eine längere; man gibt der Zelle Zeit zu ihrer Entwicklung. Die einzelnen erreichen unter günstigen Ernährungsbedingungen ihre Größenmaxima, setzen sich rasch zu Boden und wird hiedurch Klarheit und Haltbarkeit des Bieres erzielt.

Bei der Obergährung ist jedoch die Sache wesentlich anders. Bei der Bottichobergährung wird die Hefe sehr schnell und stets vor völliger Ausbildung an die Oberfläche des Gährmaterials gebracht, kommt hier außer Berührung mit der Gährflüssigkeit und wird so in ihrer Entwicklung d. h. in der Erreichung ihres Größenmaximums gehindert. Die einzelnen Zellen sind kleiner und werden leicht von der sich entwickelnden Kohlensäure schwebend in der Flüssigkeit gehalten.

Bei der Faßobergährung ist dieses in noch höherem Grade der Fall, indem der Hefenschaum durch das Abfließen aus dem offnen Spundloche des Fasses von der gährenden Flüssigkeit vollständig getrennt wird. Solche Hefe ist, wie leicht einzusehen, sehr unvollständig ausgebildet und man sagt nicht zu viel, wenn man behauptet, daß ein obergähriges Bier stets den Keim des Verderbens in sich tragt.

Will man ein klares Bier durch Obergährung erzielen, so muß man sich Hefe verschaffen, die ausgereifte Zellen hat. Der Vorzug der Gährung bei niederer Temperatur statt bei höherer liegt klar zu Tage, wenn man nur den Vegetationscyklus der Unterhefe gegen die Oberhefe betrachtet. Untergährung ist die einzig rationelle Gährart. Oberhefe kann, ganz treffend, mit einer Treibhauspflanze verglichen werden.

Werden diese eben nur ganz in Kürze angedeuteten Ansichten über Hefe festgehalten, so lassen sich wohl die meisten

Erscheinungen und Anomalien bei der Gährung und Klärung des Bieres nachweisen.

Kälte, die auf das Bier einwirkt, ist im Stande, eine Trübung des sonst ganz glanzhellen Produktes herbeizuführen. Bekannt ist es, daß das Bier in steter Nachgährung begriffen ist und die Gährflüssigkeit Stoffe (Eiweißstoffe) gelöst hält, welche den Lebensunterhalt der Hefe decken. Wir haben hier zwei verschiedene Ansichten mitzutheilen. Die Einen behaupten Eiweißstoffe wären die Trübungsursachen, während andere sagen, die Trübung hätte ihren Grund in der Ausscheidung von Pflanzenleim. Diese Art der Trübung, auf die wir im speziellen Theile näher einzugehen Gelegenheit haben werden, ist vorübergehend und klärt sich das Produkt bei normaler Temperatur, wenn gleich das Produkt nie mehr den Grad der Güte wie vorher erreicht.

Auch Wärme ist im Stande, eine Trübung des Bieres herbeizuführen in Folge entarteter Hefe und ist diese Trübung stets der Vorläufer der Essigsäuregährung. Sauerwerden kann nicht dem völligen Verbrauche des Zuckers und der Dextrine zugeschrieben werden, sondern ist auch in vielen Fällen durch entartete Hefe veranlaßt worden.

Im Allgemeinen wäre hier an dieser Stelle noch zu bemerken, daß ein Bier, bei dessen Fabrikation **keine Fehler vorgekommen sind, niemals künstlicher Klärmittel bedarf**, weil im kühlen Lagerkeller (wo die Differenz der Dichtigkeit beider Medien des Hefezellinhaltes und des Bieres, auf welcher die Endosmose beruht, geringer wird) die Nachgährung erlahmt, alle Kohlensäure von der kälter werdenden Flüssigkeit zurückgehalten wird und somit alle trübenden Substanzen niedergeschlagen werden. Bei der Gährung untergähriger Biere kann der nachfolgenden Klärung vorgearbeitet werden, wenn die nach Beendigung der Kräusengährung an der Oberfläche zu Tage tretende Schaumdecke, welche die an die Oberfläche gehobenen Hefenzellen und Hopfenharztheile enthält, entfernt wird,

was zweckmäßigerweise des Oefteren wiederholt werden kann. Es liegt zwar nicht im Rahmen dieser Abhandlung das Sauerwerden und Schalwerden des Bieres zu behandeln, jedoch kann vorausgesetzt werden, daß Manchem unserer Leser hiermit ein Gefallen erwiesen wird.

Sauerwerden ist durch abnorme Essigsäurebildung veranlaßt und kann den Grund in verschiedenen Ursachen haben. Der Grund hiefür kann beim Einmaischen gesucht werden, indem entweder zu heiß eingemaischt oder die Würze nicht fest genug von den Trebern abgezogen wurde.

Die Einwirkung der atmosphärischen Luft, verbunden mit einer hohen Temperatur des Dunstkreises sind ebenfalls im Stande, dieses herbei zu führen. Jede Essigsäurebildung entsteht daraus, daß der Schleim, welcher aus dem unzersetzbaren Malzschrot herrührt, sich zu Kleister umlagert. Solcher Kleisterschleim entsteht nun stets, wenn beim Einmaischen die Temperaturen zu hoch gespannt und die Treber zu lange mit der Würze gekocht wurden. Kleister geht nun unter Mitwirkung der Atmosphärilien leicht in Essigsäure über; ist aber ein kleiner Theil einmal gebildet, so wirkt dieser als Ferment und führt die ganze Masse in Essigsäure über. Diese Beobachtung kann man sehr oft an Trebern machen, die zu lange an der Luft liegen, dieselben nehmen bald einen sauren Geschmack an; bleiben nun diese sauren Treber längere Zeit, wie ja fast gewöhnlich, im Sudhause liegen, so setzt man sich vielen Gefahren aus die Güte seines Produktes schon im Voraus zu beeinträchtigen durch Fermente, die dem Biere fernebleiben sollten.

Ein Neutralisiren eines essigsauren Bieres durch Soda, kohlensaures Kali, Marmor und andere verzweifelte Mittel ist nicht zu empfehlen. Solches Bier ist und bleibt verdorben und jeder Zymotechniker um Rath befragt, wird die Verbesserung negiren. Unsere rühmlichst (!) weltbekannten Charlatane heilen natürlich auch diesen Schaden.

Ist ein Bier nur in ganz geringem Grade essigsauer, so kann die Essigsäurebildung durch doppeltschwefligsauren Kalk gehoben werden.

Sobald ein Bier sein Moussée, seinen Geruch und bekannten Geschmack verloren hat, trifft der Ausdruck, „das Bier ist schaal geworden" zu. Diese das Bier vollständig entwerthende Eigenschaften treten ein: Bei Aufbewahrung in schlecht verspundeten Fässern, bei Communikation der Kellerluft mit der Atmosphäre und endlich bei unvollständiger Gährung. Das Bier ist kohlensäurearm, der erfrischende Geschmack ist nicht mehr vorhanden. Unsere neue Gesetzgebung über den Verkehr mit Lebensmittel hat den Gehalt des Bieres an Kohlensäure jetzt gesetzlich geregelt. Schaal-, Trüb- und Mattwerden, Säuerlichwerden des Bieres sind die Folgen einer unregelmäßig verlaufenen Gährung, bedingt durch Temperaturverhältnisse, durch ungünstige Lokale ꝛc.

Um schaalgewordenes Bier zu verbessern, empfahl Hermbstädt dem Biere pro 1 l $1^2/_3$ g Weinsteinsäure und ebensoviel Kreide zuzufügen, gut durchzumengen und innerhalb 48 Stunden gut verspundet ruhig liegen zu lassen. Weinsteinsäure bildet mit der Kreide weinsteinsauren Kalk, die Kohlensäure der Kreide wird frei, welche nun vom Biere absorbirt wird. Besser als Kreide und Marmor sind gut ausgewaschene Austerschaalen.

Prechtl (technologische Encyklopädie) empfiehlt Weizenkörner in das Faß zu werfen und es dann wieder gut zu verspunden. Es erneut sich dadurch eine gelinde Gährung, welche dem Biere etwas Kohlensäure zuführt.

Allgemein angewendet wird folgendes Verfahren: das Bier wird sofort von der Hefe abgezogen und auf die Hefe eines abgezapften Fasses von gut erhaltenem Biere gezogen. Nach einigen Tagen tritt schon eine Besserung ein, ist aber solche nicht vollständig, so zieht man auf ein zweites, ja sogar drittes Faß ab. Eine Nachweisung über die chemische

Wirkungsweise der zweiten Hefe würde uns kaum gelingen, zumal wir bis jetzt nur mit Sicherheit die Hauptlinien des Gährungsverlaufes kennen und die große Menge von Nebeneinflüssen noch gar nicht zu wissenschaftlichen Diskussionen geführt haben.

Es liegt nun auch die Frage nahe, welche Fehler werden schon beim Einkaufe der Rohprodukte gemacht?, die dann als Folge ein Fehlschlagen des Produktes nach sich ziehen.

Beim Einkauf der Gerste wird gewöhnlich schon aus Ersparnißrücksichten gefehlt; statt sich die beste Qualität zu verschaffen, sieht der Brauer gewöhnlich darauf, um wie viele Pfennige der hl dieser Gerstensorte billiger ist als eine andere. Nimmt man an, daß nur die Hälfte des nutzbaren Theiles der Gerste für den Brauprozeß verwendbar ist, so kann man sich sofort berechnen, wenn ein hl um 9 k geringer wiegt, daß der Nutzeffekt von rund 50 Proc. auf 40 Proc. gesunken ist. Warum dann für so wenige Pfennige sich einen solchen Nachtheil bereiten? Fremde Sämereien, die der Gerste anhängen, werden stets nicht berücksichtigt; wie höchst selten und das nur in größeren Brauereien sieht man eine Gerstesortirmaschine! Es liegt ja doch so klar auf der Hand, daß sich eine solche gleichmäßig sortirte Gerste ungleich besser vermälzt als eine Gerste, die in Bezug auf Körnerverschiedenheit alle Dimensionen aufweist.

Die Wahl des Hopfens ist auch nicht immer die beste. Die Gerbsäure des Hopfens ist je nach Jahrgang und Witterungsverhältnisse eine verschiedene, woraus folgt, daß der Brauer unrationell handelt, wenn er die Quantität des zuzusetzenden Hopfens jedes Jahr nach demselben Gewichte bestimmt. Im Jahrgange 1879 ist der Gerbstoffgehalt des Hopfens herabgestimmt und ist ein vergrößerter Hopfenzusatz dringend geboten, wenn das Bier einen Transport aushalten soll.

In Bezug auf das Wasser hat man sich zu vergewissern, daß organische Substanzen, Schwefelwasserstoff, Ammonsalze und Nitrate nicht in zu großer Menge sich vorfinden. Die organischen Substanzen hängen sich dem Gerstenkorn an und setzen ihren Zersetzungsprozeß auf der Tenne fort. Fäulniß und Schimmelbildung treten auf und als weitere Folge des anfänglichen Versehens: Inhibirung der Gährung. Ammonsalze verzögern die Keimung; übergroßer Gehalt des Wassers an Mineralsalzen entziehen der Gerste phosphorsaures Kalium, — den Hauptnährbestandtheil der Hefe.

Nun staunt man dann, wenn eine Hefetrübung eintritt und sucht den Fehler gewöhnlich wo anders, nicht aber in seinem an Mineralsalzen so reichem Wasser.

Bei nassen Jahrgängen ist es geboten, die größte Vorsicht beim Quellen und Weichen der Gerste obwalten zu lassen, indem hier viele Körner durch die andauernde Nässe keimunfähig geworden sind, auch durch die Feuchtigkeit, die ihnen durch das Quellen zugeführt wird, nicht wieder aktionsfähig werden, sondern ihren chemischen Zersetzungsprozeß weiter fortsetzen (Zerfall der Zelle).

Kaum irgend eine Manipulation erfordert größere Aufmerksamkeit als das Darren. So vortheilhaft das Schwelken bei hinreichender Räumlichkeit und trockner Witterung ist, so sind doch die Nachtheile, wenn jene Bedingungen nicht gegeben sind, durch Säuerungsgefahr unendlich größer. Der nachtheilige Einfluß ist zunächst an den Körnern, die gar nicht oder nur unvollkommen gewachsen sind, ersichtbar durch Schimmelbildung. Schwelken kann ja leicht durch geeignete Darreinrichtung umgangen werden. Beim Darren ist die Beseitigung des Wassers vor dem Eintritt einer höheren Temperatur Bedingung für Gewinnung eines leicht löslichen Malzes. Bei Nichtbeachtung dieses erhält man ein Malz, worin viel Stärkemehl bei den hohen Temperaturen in dem noch vorhandenen Wasser gelöst, zu Kleister eintrocknet, der

dann beim Einmaischen der Zuckerbildung entgeht und Material zum Aufbau der Milchsäure liefert.

Ganz irrig sind die Ansichten in Bezug auf Verwendung alten Malzes zu Lagerbier. Aelteres Malz enthält stets viele Körner, die verdorben sind und eine Säuerung erlitten haben. Altes Malz, so heißt es in der Praktikersphäre, liefert eine gehaltreichere Würze als frisch gedarrtes. Das hat allerdings seine Richtigkeit, aber nur in dem einen Falle, wenn nämlich, bevor bei möglichst niederer Temperatur ein Theil des Wassers beim Grünmalz nicht ausgetrieben wurde eine Verkleisterung des Stärkemehles eintrat. Junges Malz wird unter solchen Umständen weniger extraktreichere Würzen liefern als altes Malz, das durch Lagern seine Löslichkeit wieder erhält, — die Säuerungsgefahr ist aber durch diese Löslichkeitsverhältnisse stärker als vorher. Altes Malz hat zudem sein Aroma verloren, was immerhin von Einfluß auf ein gutes Bier ist.

Auch in Bezug auf ein gutgewähltes Maischverfahren ist mancher Fehler von vorneherein zu heben. Erfordert auch das bayerische Maischverfahren mehr Arbeitskräfte und größeren Aufwand an Brennmaterial, so ist doch das leichtere Absetzen der leicht zersetzbaren Theile bei diesem Verfahren durch das theilweise Sieden der Maische von unberechenbarem Vortheile.

Die Beschaffenheit unserer Maischbottiche hindert in nicht seltenen Fällen die Haltbarkeit und Klarheit des Bieres. Hölzerne Maischbottiche und oft noch gar hölzerne Seihböden! Möchte doch jeder Brauer diese unliebsamen Gegenstände aus seinem Sudhause bannen, wegen der vielen Mehltheile, welche die größeren Oeffnungen dieser Böden in den unteren Raum treten lassen, die hier der Auflösung entgehen und zu einer leichten Säuerung Veranlassung geben. Ersetzt man diese Bottiche und Böden durch eiserne, so wird man bald sehen, daß man hier nicht mehr von Erscheinungen im Brau-Prozesse belästigt wird, welche die Haltbarkeit und Klarheit des Bieres stets beeinträchtigten.

Die Dauer des Siedens der Bierwürze ist auf die Halt-

barkeit des Bieres von wesentlichstem Belange; es ist Gebrauch, ein Bier desto länger sieden zu lassen, je länger seine Lagerung andauern soll. Eine längere Einwirkung einer höheren Temperatur ist genügend, um einzelne Bestandtheile gegen eine rasche Zersetzung zu schützen eventuell eine solche aufzuhalten. Der Einfluß einer hohen Temperatur verbunden mit längerer Kochdauer gibt sich durch eine dunkle Nüancirung des Bieres zu erkennen und erhöht, wenn sonst Fehler vermieden worden waren, den Glanz des Bieres, jenes Criterium für die Güte des Produktes.

Abkühlung der Würze bleibt infolge seines Einflusses auf den Gährungsverlauf von eminenter Wichtigkeit. Es ist jetzt freudig zu begrüßen, daß einzelne hervorragende Techniker den Versuch gemacht haben, die Abkühlung der Bierwürze unter Luftabschluß zu bewerkstelligen. Man ist bei einer solchen Methode wenigstens nicht von der Gunst oder Ungunst der Witterung abhängig.

Ein Rath soll hier hauptsächlich dem Brauer gegeben werden, stets sein Saccharometer bei der Hand zu haben, sein Bier vor und nach der Gährung zu prüfen, den Vergährungsgrad festzustellen, der ihm über Haltbarkeit seines Produktes ganz sichere Aufschlüsse zu geben im Stande ist. Bei einer nur theilweisen Anfüllung der Lagerfässer ist es möglich Nachfüllungen unter Bezugnahme des gefundenen Vergährungsgrades und Witterung sowie Temperatur richtig vorzunehmen.

Der Cardinalpunkt, wodurch fast alle Fehler vermieden werden können, ist Reinlichkeit. Eine Versäumniß dieses Punktes gibt Veranlassung zur sauren Gährung und zur Verderbung des Bieres. Wenn auch oft der Brauer die Reinlichkeit seines Sudhauses stets in einem befriedigenden Zustande hält, so sollte er auch dieses Reinlichkeitsprinzip übertragen auf sein arbeitendes Personal, das häufig in einem Zustande sich präsentirt, der nicht gerade einladend auf das trinkende Publikum wirken kann.

Erkennen der Trübungen.

Hefetrübung.

Die am häufigsten vorkommende Erscheinung einer Krankheitsform ist die Hefetrübung und kann eine natürliche Heilung dieser Trübung des Bieres durch richtige Leitung der Gährung und Regulirung der Temperaturverhältnisse erzielt werden.

Es ist bekannt, wie der gute Erfolg der Gährung in erster Linie von der Qualität der Hefe beeinflußt wird und folgert sich hieraus, daß man die größtmöglichste Rücksicht in Bezug auf Auswahl seiner Hefe walten zu lassen hat.

Unter „Anstellen" versteht man das Zusetzen der Hefe zur genügend abgekühlten Bierwürze, um die Gährung einzuleiten.

Das Anstellen wird nach verschiedenen Methoden befolgt: das „Trockengeben" und „Naßgeben" (Herführen).

Beim „Trockengeben" wird die Hefe mit etwas Würze gemischt und dieses Gemenge der restirenden Würze beigegeben.

Das „Naßgeben" (Zeugherführen) wird ausgeführt, indem man eine kleine Menge der noch nicht gänzlich gekühlten Würze mit Hefe in einem kleinen Bottich anstellt, diese Mischung in Gährung kommen läßt (ankommen) und diese schon gährende Masse dem Uebrigen zusetzt. Durch das Herführen des Zeuges wird einer Verschlechterung der Hefe vorgebeugt. Dieses mag hierin seine Begründung finden. Läßt man Biergährungshefezellen bei höherer Temperatur in Würze vegetiren, so liegt nahe, daß zu tiefe Temperatur der Ernährung und Entwicklung des Untergährhefepilzes hindernd im Wege steht, während gerade unter 3° C. jener so sehr gefürchtete Saccharomyces exiguus (s. neben) seine günstigsten Bedingungen zu seiner Entwicklung findet. Solche



Biere klären sich schlecht und werden, kaum klar geworden, beim Abfassen wieder trübe.

Hefe ist in Bezug auf seine Wirkung je nach Aufbewahrung, Alter und Herstammen sehr verschieden, jedoch Eines soll dem Praktiker als Leitpunkt dienen, daß sie nie zu frisch (jung) in Verwendung genommen werde. Die ersten Antheile sind gewöhnlich nicht fest genug und hängt ihnen meistens noch Flüssigkeit und auch noch nicht in Hefe verwandelter Kleber an, welcher sich rasch oxidirt und faule Gährung einzuleiten im Stande ist. Wird aber Hefe gesammelt, sobald sie keinen Kleber mehr wahrnehmen läßt, somit kräftig entwickelt ist, so ist solche Hefe, welche nun gehörig vor dem Zutritt der atmosphärischen Luft geschützt wird, unendlich rationeller zu verwenden als mindere Qualitäten.

Zum Anstellen darf nur Hefe in Verwendung kommen, die von einer gesunden Gährung herrührt. Sie muß frisch und rein sein, muß rauschen, wenn man sie durchschneidet und blasig sein. Der Geruch sei angenehm, die einzelnen Zellen sollen eine gleiche helle Farbe besitzen, indem dunkler gefärbte Zellen als abgestorbene zu bezeichnen sind.

Ueber die Quantität der Stellhefe etwas zu sagen, wäre schwer, da sich der Brauer je nach seinem Verfahren die Quantität selbst feststellen soll. Die Quantität der Stellhefe wird aber wesentlich beeinflußt durch die Temperatur und das spezifische Gewicht der Würze, sowie durch die Temperatur des Gährkellers.

Eine Würze, aus stark gedarrtem Malze dargestellt, erfordert mehr Hefe, als eine aus blassem Malze dargestellte Würze. Die Menge der Stellhefe ist auch noch beeinflußt von der Größe der Gährbottiche, je kleiner ein Gährbottich, desto mehr Hefe ist verhältnißmäßig zu verwenden. Im Allgemeinen kann man auf 1000 Theile Würze 5—6 Th. dicke Hefe rechnen.

Für Bayern wird stets der Malzverbrauch berücksichtigt und gleichzeitig die Temperatur der Würze in Mitberechnung gezogen. Für einen 10 hl Sud von $18^1/_2$ hl Lagerbierwürze bei einer Temperatur von 14—15 ° C., $5,_5$—7 l Zeug bei 11—12 ° C. jedoch 7—$8,_5$ l Zeug und bei $7,_5$—9 ° C. $8,_5$—10 l Zeug.

Im Folgenden soll nun angegeben werden, wie der Brauer seine Hefe sicher und richtig beurtheilen kann.

Wie wir schon oben angeführt haben, setzt sich normal entwickelte Hefe vollständig und rasch ab, nur Saccharomyces exiguus bringt eine vorübergehende, selbst auch continuirliche Trübung hervor.

Unter welchen Bedingungen wird nun der Entstehung dieser Varietät Vorschub geleistet? Wir haben schon oben erfahren, daß sich Saccharomyces exiguus *Reess* sich hauptsächlich an der Nachgährung betheiligt und als nichts Anderes anzusehen ist, als eine verkümmerte Bierunterhefeart. Worin nun diese bewirkte Verkümmerung besteht, wird leicht zu ermitteln sein: der Hefe fehlen die nöthigen Nährstoffe

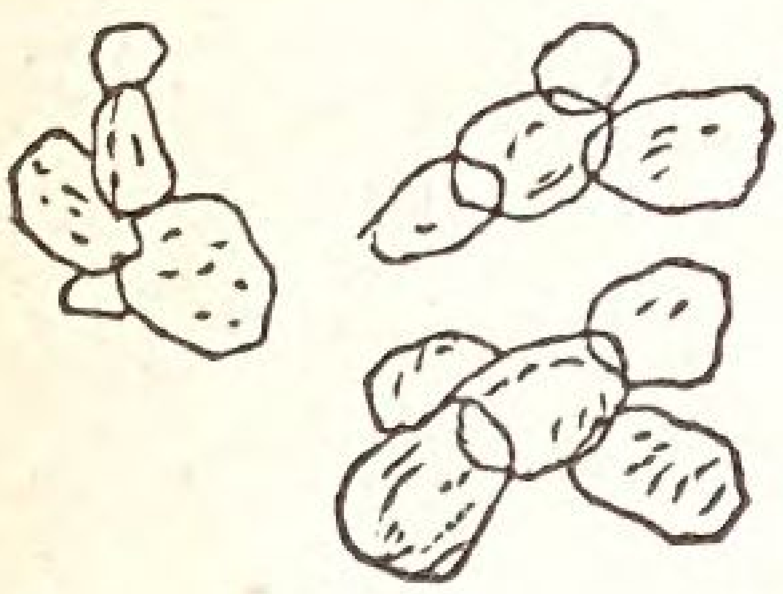
Der Hefepilz bedarf zu seiner vollständigen Ernährung außer Wasser, Zucker und einem Ammonsalze mit Sicherheit des phosphorsauren Kali und mit großer Wahrscheinlichkeit eines Magnesiumsalzes. Jedoch steht der Prozeß der Gährung selbst in einer geringen Beziehung zu dem letzteren Salze, insoferne Gährungsintensitäten erreicht werden können bei Ausschluß von Kalk- und Magnesiasalzen, was umgekehrt jedoch nicht der Fall ist. Somit kann durch Zusatz von schwefelsaurer Magnesia oder Gyps die Gährung verzögert werden. Da eine Verlangsamung der Gährung aber ein feines Bier liefert, so kann durch passenden Zusatz ein feines Produkt erzielt werden.

Gute Samenhefe hilft dem Brauer diesen unliebsamen Gast der Hefetrübung bannen.

Durch fortgesetzte mikroskopische Beobachtung erlangt der Praktiker bald eine Uebung, die ihn in den Stand setzt alle Unzugehörigkeiten zu erkennen und zu sichten. Stets beachte man die Gestalt der einzelnen Hefezellen.

Fig. 1—7 geben uns ein Bild der Hefe bei 350maliger Vergrößerung während der verschiedensten Lebensstadien.

Die normale Hefe ist demnach nicht rund, sondern oval, etwas zugespitzt. Die Größe der Zelle ist stets eine sichere Angabe für die Vorzüglichkeit seiner Hefe. Die Farbe der gesunden Zelle sei weiß beinahe wie Wasser, ihr Inhalt feinkörnig. Alte Zellen sind stets dunkel gefärbt, die Zellwand ist zusammengedrückt. Das Aussehen der Zellmembran soll eine feine Struktur zeigen, um dem Eindringen der Nährstoffe keine erheblichen Hindernisse in den Weg zu setzen. Alte abgestorbene Zellen besitzen keine Membran, die diffundiren läßt.



Zellen von normalem Wachsthum.

Fig. 1



Hefe während der Gährung. sprossend.

Fig. 2

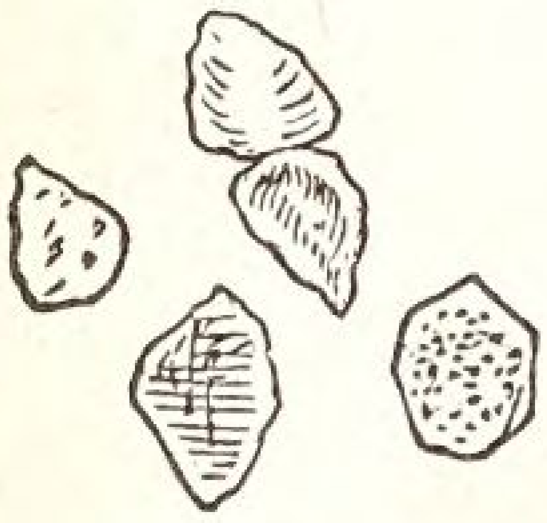


Fig. 3



Fig. 4



Fig. 5

Zellen, während des Fortschreitens der Gährung zu verschiedenen Zeiten aus der Flüssigkeit genommen.

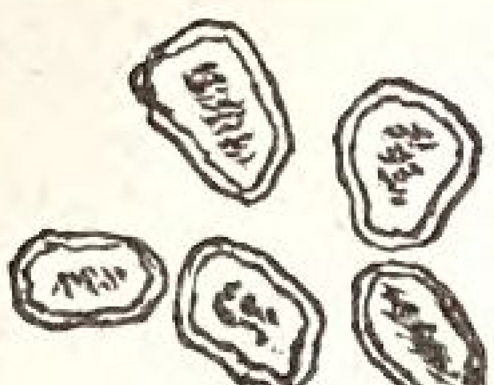


Fig. 6

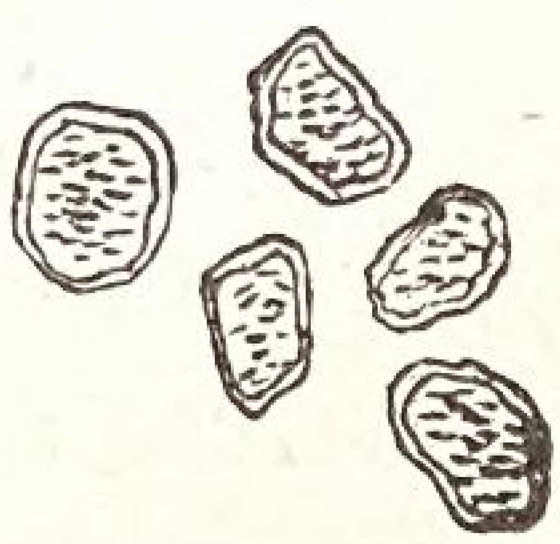


Fig. 7

Abgestorbene Hefenzellen.

..aer in erster Linie sind als Verunreinigungen der Hefe fremde mehl..grungs-Fermente zu betrachten, Milchsäure-Fermente, Essig-säure-Fermente, Buttersäure- und Schleimgährungs-Ferment.

Für schnelle Klärung des Bieres ist die größere spezifische Schwere der Hefe maßgebend. Je weiter eine Hefe vergährt, je mehr ihre Lebensthätigkeit abgeschwächt ist, um so geringer wird ihr spezifisches Gewicht sein. Durch das Schlemmen der Hefe (Zeugschlemmen) werden die kranken Individuen von den aktionsfähigen getrennt und zwar werden durch dieses Schlemmverfahren die einzelnen Zellen genau nach ihrer Größe sortirt, da ja, wie allgemein bekannt, die größeren Körper von gleichem spezifischem Gewichte rascher in Flüssigkeiten sich senken.

Zum Zeugschlemmen benütze man Wasser von 0° C., indem sonst das Schlemmen unmöglich wird, jedoch ist auch plötzliche Abkühlung fernezuhalten, da sich sonst die Hefe zusammenballt und eine Ausmusterung nach ihrer jeweiligen Größe in den Bereich der Unmöglichkeit gehört.

Somit kann als Hauptabhilfe gegen Hefetrübungen eine gute Samenhefe genannt werden. Sind jedoch einmal Hefetrübungen vorhanden, so kann und muß der *Raja clavata* in erster Linie das Wort gesprochen werden. Die Erfolge, welche Praktiker gerade gegen diese Trübung erzielt haben, ermuthigen uns, auch dieses allgemein gegen unsere Fachgenossen auszusprechen und dieselben mit den eingehenden Versuchen eines Jericka und Kubicek bekannt zu machen.

Raja klärt jede hefetrübe Substanz binnen 12 Stunden, in kalten Lagerkellern unter 3° R. längstens binnen 3 Tagen, das Bier erscheint selbst im Stadium der Weißkräusen geklärt — krystallrein.

Die Lösung ist völlig farblos, geruch- und geschmacklos und wird dieselbe innerhalb 24 Stunden bis auf den letzten Tropfen aus dem zu klärenden Biere ausgetrieben und nimmt sämmtliche trübende Bestandtheile mit sich, ohne die Qualität

des Produktes auch nur im Geringsten zu beeinträch[illegible]. Wenn man einem Biere den Vorwurf macht, daß es „J[illegible] schmeckt", so ist dieses nur stets auf den Umstand zurückzuführen, daß die im Jungbier befindlichen Hefezellen diesen unliebsamen Geschmack hervorbrachten. Der Gebrauch von *Raja* bei der Klärung hat das Problem gelöst, junges Bier ohne lange Lagerung in „altes" zu verwandeln; denn wenn im abgelagerten Biere sich beinahe alle Hefe durch die Länge der Zeit, analog der Bedeutung des Wortes „ablagert", nimmt dieses Mittel alle Hefe mit sich fort und der Geschmack des Bieres wird völlig rein. Kubicek (Böhm. Bierbrauer 1879) berichtet über seine diesbezüglichen Klärversuche mit *Raja*:

„Ein blos durch die Hefe getrübtes Bier wird namentlich dann sehr rasch durch *Raja* geklärt, wenn es schon längere Zeit im Fasse liegt und an Kohlensäure nicht mehr sehr reich ist; wird die Schöne dem Biere beigemischt, so bilden sich bereits einige Minuten nach der Beimischung im Spundloche kleine braune Flocken, welche sehr rasch anwachsen, so daß das Bier bereits in 2—4 Stunden das gehörige Feuer besitzt und ausstoßfähig ist. Selbstverständlich ist es, daß das Bier während des Klärvorganges fleißig nachgestochen wird, damit die größte Anzahl der Flocken (Schöne mit Hefe) aus dem Fasse austreten kann. In diesem Falle darf das Faß nach dem Ansetzen mit der Schöne nicht sogleich zugespundet werden."

Stärkemehltrübung.

Stärkemehltrübungen sind zumeist veranlaßt durch Unachtsamkeit im Maischprozeße eventuell dem sogen. Verbrühen des Malzes.

Betrachten wir in Kürze den Chemismus des Maischens. Neben der Auflösung des Zuckers und Gummis soll von der Stärkequantität, die noch im Malze restirt, soviel als nur

immer in Zucker und Dextrin übergeführt werden. Stärkemehl geht durch das diastatische Ferment in Dextrin und Zucker über, wenn es in Berührung mit warmem Wasser (70—75° C.) gelassen wird. Wird nun das Malzschrot mit Wasser von geringerer Wärme ausgezogen, so wird nur das im Malze präexistirende Dextrin und die Maltose ausgezogen, während der ganze Gehalt an Stärkemehl in den Trebern zurückgehalten wird und gerade jene unangenehmen Trübungen hervorzurufen im Stande ist. Wird das Maischen mit zu stark erhitztem Wasser vorgenommen, so bilden sich klumpige Massen, die sich nur schwierig zertheilen, die Stärke verkleistert sich, die Diastase büßt bei so hoher Temperatur ihre Fermentwirkung ein.

Maischen ist somit die Behandlung des Malzschrotes mit Wasser bei einer Temperatur von 60—65° C., bei welcher die Umwandlung des Stärkemehles durch die Diastase in Zucker und Gummi möglichst vollkommen stattfinden soll.

In chemischen Symbolen läßt sich der Vorgang sehr veranschaulich darlegen (Grießmayer):

Stärke wird also zunächst durch das diastatische Ferment in lösliche Stärke umgewandelt ohne Wasseraufnahme durch moleculare Umlagerung der Atome.

Die lösliche Stärke nimmt sodann ein Molecül Wasser auf und spaltet sich in Erythrodextrin und Maltose:

$$C_{72} H_{124} O_{62} + H_2 O = C_{60} H_{100} O_{50} + C_{12} H_{22} O_{11} + 2 H_2 O$$

Erythrodextrin spaltet sich unter Wasseraufnahme in α Achrodextrin und Maltose:

$$C_{60} H_{100} O_{50} + 2 H_2 O = C_{36} H_{60} O_{30} + 2 C_{12} H_{22} O_{11}$$

α Achrodextrin unter Wasseraufnahme spaltet sich in β Achrodextrin und Maltose:

$$C_{36} H_{60} O_{30} + H_2 O = C_{24} H_{40} O_{20} + C_{12} H_{22} O_{11}$$

β Achrodextrin unter Wasseraufnahme spaltet sich nun in γ Achrodextrin und Maltose:

$$C_{24} H_{40} O_{20} + H_2 O = C_{12} H_{20} O_{10} + C_{12} H_{22} O_{11}$$

γ Achrodextrin spaltet sich wieder unter Wasseraufnahme in δ Achrodextrin und Glucose:

$$C_{12}\,H_{20}\,O_{10} + H_2\,O = C_5\,H_{10}\,O_5 + C_6\,H_{12}\,O_6$$

Der Maischprozeß ist somit eine Spaltung einzelner molecularer Umlagerungen der Stärke unter Wasseraufnahme in δ Achrodextrin und Glucose.

Der Pratiker wird sofort einsehen, wie er durch sorgfältige Beobachtung der Temperaturen während des Maischens leicht Stärkemehltrübungen ferne halten kann.

Die Stärkemehltrübung kann leicht durch die usuellen Klärmittel gehoben und kann auch *Raja* mit bestem Erfolge hier verwendet werden.

Soll in diesem speziellen Falle *Raja* verwendet werden, so empfiehlt sich und bei Befolgung dieses Rathes ist ein Erfolg unausbleiblich, das trübe Bier mit noch gährendem Biere zu versetzen oder auch gute gesunde Hefe zuzusetzen, denn das Klärmittel wirkt nur dann erfolgreich, wenn es die erforderlichen nöthigen Stoffe zur Verfügung hat.

Spähne thun auch hier ihre Schuldigkeit; nur sollte stets dem Klärungsprozesse ein Aufkräusen folgen.

Die Glutintrübung.

Ein glutintrübes Bier läßt sich sofort an dem eigenthümlichen Perlmutterglanz erkennen, es sieht bei auffallendem Lichte betrachtet, milchig aus, setzt, im Aussetzgläschen beobachtet, keinen Bodensatz ab und wird auch durch Filtriren, da die Theile, welche die Trübung verursachen, leicht durch die Poren des Filters gehen, nicht klar. Erwärmt man ein glutintrübes Bier, so klärt es sich vorübergehend, ebenso bei Zusatz von Chlorammon, da Glutin hierin leicht löslich ist. Bei dem Zusatze von Chlorammon ändert sich die Farbe des Bieres in eine tief gelbe. Nach einiger Zeit trübt sich das

Bier in Folge Einwirkung des Ammoniates auf die phosphorsauren Verbindungen des Calciums und Magnesiums.

Von den Bestandtheilen des Klebers ist für den Brauprozeß der wichtigste der Pflanzenleim (Glutin, Leucin).

Gegenüber dem Fibrin und Caseïn besitzt er die Eigenthümlichkeit der Löslichkeit in kochendem Wasser. Beim Erkalten dieser Lösung scheidet Glutin wieder aus. Eine Ausscheidung findet aber nicht statt, wenn zugleich Maltose vorhanden ist. Durch Gerbsäure wird jedoch Glutin aus solcher Lösung wieder abgeschieden. Hierauf beruht die Entleimung der Würze durch gerbstoffhaltige Agentien (Hopfen) und kann man sagen, daß eine Würze um so mehr glutinhaltiger ist, je reicher sie an Zucker ist. Das Brauverfahren kommt hier ganz besonders in Betracht und es ist sattsam bekannt, daß die Infusionsmethode gegenüber der Decoctionsmethode bedeutende Differenzen in Ansehung des Glutingehaltes aufweist. Je länger eine Würze im Sieden erhalten wird, desto mehr kommt Glutin in Lösung und es ist erwiesen, daß bei höherer Siedetemperatur die Verflüssigung schneller und vollständiger vor sich geht.

Der „Böhmische Bierbrauer" 1879, p. 197 sagt:

„Je mehr man beim Kochen der Würze die Bildung der sogenannten gebräunten Eiweißstoffe befördert, eine desto größere Menge Glutin wird in Lösung gehen, wie man sich auf nachstehende Weise leicht überzeugen kann. Man nimmt eine bis zum Gewinn des Albumins erhitzte, heiß filtrirte und beim Erkalten — durch die Ausscheidung des Pflanzenleims — wieder getrübte Würze und bringt eine Quantität hiervon in einen Glaskolben. Nun verschließt man denselben mit einem durchbohrten Korkstöpsel, in dessen Oeffnung ein entsprechend gebogenes Dampfleitungsrohr angebracht ist, dessen Ende 5—10 cm unter Quecksilber mündet und bringt den Inhalt des Kolbens zum Sieden."

„Durch das allmählige Erwärmen wird die Flüssigkeit wieder klar; bei dem Beginn des Siedens wird sie aber wieder

trüb, indem durch die durch Druck erhöhte Temperatur die Umwandlung des Glutins vor sich geht. Ein Theil des Glutins wird gebräunt und in der Würze löslich, der andere scheidet als unlösliches Albuminat ab, wobei sich nach einiger Zeit die trübenden Substanzen zu Flocken zusammenziehen, durch welche die Würze mit dunkler brauner Farbe glanzhell hindurchschimmert."

„Die Bräunung ist offenbar durch Oxidation des Glutins hervorgerufen, denn die chemische Analyse der gebräunten Eiweißstoffe (ich gebe hier der leichteren Verständlichkeit stets den unrichtigen von Habich eingeführten Namen, dessen Unrichtigkeit Grießmayer unlängst in treffender Weise erwiesen hat) zeigt, daß sie um 3 Aeq. mehr Sauerstoff als die Proteïne besitzen. Da aber in dem vorliegenden Falle, in welchem das Kochen unter Luftabschluß vorgenommen wurde, ein Zutritt des Sauerstoffes von Außen unmöglich war, so muß derselbe einem anderen Körper — wahrscheinlich dem sich in Flocken ausscheidenden Albumin — entzogen worden sein."

Die heiße Würze zeigt auch bei gewöhnlichem Drucke dasselbe Verhalten, wenn man sie mit ozonhaltiger Luft in Berührung bringt oder längere Zeit auf einer Temperatur erhält, die dem Siedepunkte möglichst nahe liegt.

Auch hier wird Glutin von der Würze gelöst unter Bräunung und Ausscheidung in Flocken.

Will man eine vollständige Lösung des Glutins in der Würze erzielen, ohne sich den — durch langes Sieden hervorgerufenen Nachtheilen auszusetzen, so bleiben nur zwei Wege offen:

1. Das Sieden unter hohem Drucke.
2. Das Hindurchleiten von Luft durch die siedende Würze.

Was nun die Führung der Gährung betrifft, so muß man die Würze mit kleberreichen Malze — vor dem Eintritt der Hauptgährung, bis zu möglichst tiefer Temperatur abkühlen, um gleich von vorneherein die Glutinausscheidung zu befördern.

Die Hauptgährung werde bei möglichst niederer Temperatur durchgeführt, um auch hier die Ausscheidung des Glutins zu befördern.

Ebenso ist das Abnehmen der ersten Decke bei der Gährung zu empfehlen.

Solche Biere mit Glutintrübung behaftet, sind durch Aufkräusen, Spähne, Hausenblase, *Raja clavata* bei einer Temperatur von 8—10° C. zu klären.

Das radikalste Mittel vom theoretischen Standpunkte betrachtet ist hier Tannin und nachfolgendes Aufkräusen.

Beim Ausschank eines glutintrüben Bieres hat man achtsam auf die Temperatur zu sein; nur bei 8—9° C. ist der Ausschank ohne Gefahren zu bewerkstelligen.

Die Hopfenharztrübung.

Diese Art der Trübung macht sich sofort durch den intensiven Geschmack des Bieres bemerkbar. Wie schon die Benennung sagt, rührt dieser Geschmack vom Hopfenharz (Lupulin) her, das sich unter nicht hinreichend gekannten Umständen bei der Nachgährung ausscheidet.

Das im Biere schwebende Lupulin legt sich beim Trinken auf die Zunge und gibt häufig Veranlassung, das Bier consumirende Publikum glauben zu machen, hier wäre ein Surrogat in Verwendung genommen worden.

Die Hopfenharztrübung rührt in fast allen Fällen davon her, daß die Würze mit dem Hopfen zu kurze Zeit gekocht wurde.

Durch das Kochen der Würze mit dem Hopfen wird Lupulin gelöst, da Hopfenharz wie fast alle Harze, in mineralsalzhaltigen Medien, sowie in Zucker, Dextrin und gerbsäurehaltigen Flüssigkeiten löslich ist. Das ätherische Oel des Hopfens könnte jedoch die Löslichkeit erleichtern.

Balling sagt, daß das Hopfenharz, eventuell der Bitterstoff, durch Vermittlung des ätherischen Oeles gelöst werde,

bei Abwesenheit des letzteren soll das Hopfenharz durch die Gährung fast vollständig ausgeschieden werden. Diesem gegenüber möchten wir bemerken, daß wir die Beobachtung bei einigen Probesuden mit entöltem Breithaupt'schen Hopfen machten und die Thatsache constatiren konnten, daß eine Hopfenharztrübung eingetreten war. Das Löslichkeitsmedium muß somit jedenfalls anderer Natur sein.

Habich räumt dem ätherischen Oele ebenfalls einen namhaften Einfluß auf die Lösung des Harzes in der Würze ein. Derselbe ist der Ansicht, daß der Theil des Hopfenharzes, welcher durch Vermittlung des ätherischen Oeles in der Würze gelöst gehalten wird, geradezu schädlich ist, weil später im Verlaufe der Gährung das ätherische Oel entschwindet und sich das Hopfenharz in dem Maße in feinzertheiltem Zustande wieder ausscheidet, als das ätherische Oel sich vermindert. Die Versuche der neuesten Zeit haben ergeben — bei Gelegenheitsversuchen mit entöltem und ölhaltigem Hopfen — daß immer durch Vermittlung der Maltose das Hopfenharz gelöst wird. Bei der fortschreitenden Gährung scheidet sich natürlich nach der Weise wie das Lösungsmedium verschwindet d. h. in Alcohol und Kohlensäure der Hauptsache nach gespalten wird, auch das Harz wieder ab. Das abgeschiedene Lupulin setzt sich an der inneren Zellwand fest, da die Vergährung der Maltose durch den Hefepilz im Innern der Hefezelle statthat, in welche die Bierwürze durch endosmotische Erscheinungen eintritt. Doch muß bei einer solchen Ablagerung auf die Zellmembran bemerkt werden, daß hierdurch die Hefe in ihrem Stoffwechsel beeinträchtigt wird.

Aus allen diesen Gründen kann für die Praxis nur der eine Schluß gezogen werden, daß der Brauer die Kochdauer der Würze mit dem Hopfen nicht zu stark kürze, sondern so lange andauern lasse, daß nach Verflüchtigung des ätherischen Oeles das Lupulin in der Würze durch die Maltose vollständig gelöst werde.

Der „Böhm. Bierbrauer“ 1879, 136 führt das Verfahren des um die Braupraxis so hochverdienten Poupe an: Auf 11 Pfund Würze kommt 1 Pfund Hopfen und wird unter Umrühren so lange gekocht, bis die Masse Syrupconsistenz annimmt. Nun erst ist es an der Zeit die andere Würze zuzusetzen.

Der Hopfenharztrübung ist nur durch längeres Lagern mit Erfolg abzuhelfen und leidet ein solches Bier nach Beseitigung dieser Trübung an keinem Mißstande in Bezug auf Qualität.

Essigsäuretrübung.

Essigsäuretrübung ist zunächst der Schleimtrübung der unangenehmste Gast; wenn der letzte Rest des Zuckers durch die Gährung verschwunden ist, hat die Kohlensäure-Entwicklung ihr Ende erreicht, das Bier verliert den Glanz, wird „staubig“, auf der Oberfläche zeigt sich „Kahn“. Der „Kahn“ ist ein Schimmelpilz (Mycoderma aceti) und vermittelt den Uebertritt des Sauerstoffes an den Alkohol einer Flüssigkeit. Nach den neueren Untersuchungen sind Bierkahn sowie Essigkahn identisch, und sind die Zersetzungen stets ganz analog verlaufend.

Nur bei ganz gering vorgeschrittenem Stadium ist an ein Verbessern zu denken, das darin besteht, daß junges unvergohrenes Bier zugesetzt wird, um so eine neue Gährung und Kohlensäure-Entwicklung herbeizuführen.

Ein hervorragender Praktiker, Direktor, C. Michel in Göggingen vor Augsburg, empfiehlt Zucker mit Hefe, ersteren in Pulverform, letztere gepreßt zu einer teigartigen Masse und Zugeben derselben durch das Spundloch in das Faß.

1 l Hefe abgewässert und gepreßt, dann 4 k Zucker reichen für ein Faß mit 20 hl für eine 4wöchentliche Nachgährung aus.

Hier an dieser Stelle soll gleich der Brauer vor jenen Charlatanen gewarnt werden, welche vorgeben, alle Schäden

beseitigen zu können. Geholfen ist hier nichts und beklagt der Brauer neben seinem verdorbenen Biere auch noch stets den Verlust des aufgewendeten Geldes.

Ist aber einmal Essiggährung eingetreten, so kann man dieselbe durch kein Mittel mehr heben, das Bier schreitet stetig seinem Verderben zu und ist bald Essig.

Die Schleimtrübung.

Die Schleimtrübung hat ihre Veranlassung in der Anwesenheit von Bacterien und günstiger Relation der Fortpflanzung derselben. Diese Bacterie besteht aus rosenkranzförmig vereinigten Ketten mit einem Durchmesser von 10—13 Micromillimeter. Flüssigkeiten, welche Albuminate und Zuckerarten enthalten, werden durch diesen Pilz in Mannit und Milchsäuregummi unter Kohlensäure-Entwicklung gespalten.

Bildet sich nun bei der Gährung mehr Gummi als Mannit, so beobachtetet man größere Kügelchen, eventuell Ketten, welche nach Pasteur die Fähigkeit der Umlagerung der Zuckeratome in Gummi besitzen.

Hier muß auch bemerkt werden, welch heftiger Streit sich entspann, als Michel zuerst von Mannitgährung sprach und jetzt beim Betrachten dieser Trübung sehen wir hier, wie sehr richtig die Beobachtungen Michel's waren.

Hölzerne Maischbottiche und Kühlschiffe, die Veranlasser der Schleimgährung, gehören jetzt — Dank dem Voranschreiten unserer Erkenntniß — zu den Sehenswürdigkeiten und nur hie und da blickt so recht scheu ein hölzernes Kühlschiff in den Tag hinein.

Kieselich berichtet im „Bierbrauer" 1878, 111 über ein absichtlich hergestelltes Mannitbier:

„Zufällig hatte ich noch ein Stück splintiges Holz von einem alten Kühlschiff. Dieses tränkte ich mit der ersten Lautermaische und legte es warm. Als die Würze auf der

Ruhe stand, nahm ich eine kleine Quantität ab, legte das Holz hinein und ließ die Masse eine halbe Stunde lang stehen. Dann kochte ich die Würze mit Hopfen und legte beim Abkühlen das Stück Holz nochmals hinein. Die Würze hatte in der That ihre Vergährbarkeit verloren."

Aber nicht allein durch hölzerne Kühlschiffe kann diese Erscheinung zu Tage treten, das Verhältniß des Zuckers zu dem Nichtzucker, sowie die den Hefestoffwechsel bedingenden Nährstoff-Verbindungen können eine solche Störung des Gährverlaufes befördern.

Prof. Dr. Lintner sagt („der bayer. Bierbrauer" 1875), daß der Schleimgährung durch Bildung von Essigsäure und durch den Mangel an einem richtigen Säuregehalt des Bieres Vorschub geleistet werde.

Gerbstoff hindert wie bekannt, die alkoholische Gährung nicht völlig, hält jedoch die Schleimgährung inne, was wieder zu dem Schlusse führen mag, daß diese Erscheinung nur bei schwach gehopften Bieren auftreten kann.

Habich gibt für Besserung von Bieren, die mit solchen Fehlern behaftet sind, nachstehende Angaben:

Das schleimtrübe Bier wird von der Hefe abgezogen und auf Spahnfässer, welche $^1/_4$ Kräusenbier enthalten, gelegt. Man macht nunmehr die Fässer spundvoll und läßt sie vollständig ausstoßen. Nach wenigen Tagen zeigt sich gewöhnlich schon eine Besserung.

Trübungen veranlaßt durch gewisse Fermente.

Die Keime solcher Trübungen finden sich niemals als normale Beimengungen, sondern ihr Uebergang in die Würze und in das Bier ist äußeren Einflüssen zuzuschreiben.

Der Staub des Getreides, der fast nie in der Praxis berücksichtigt wird, besteht größtentheils aus Pilzsporen, die zu ihrer Lebsucht auf der Tenne günstige Bedingungen finden.

Dann ist oft das Weichwasser mit organischen Substanzen verunreinigt, die der Schimmelbildung Vorschub leisten. Große Mengen von Milchsäure-Fermenten benehmen in kurzer Zeit dem Biere seinen Glanz.

Jener eigenthümliche, noch nie näher morphologisch bestimmte Pilz zuerst von Dr. Bersch beobachtet, verleiht dem Bier einen eckelhaften Geruch und scheint, da dieser Geruch des fertigen Produktes nur in gewissen Jahren vorkommt, ebenfalls der Gerste entstammt zu sein.

Wäre es nicht am Platze, um diesem mit Erfolg entgegensteuern zu können, eine Gerstewaschmaschine zu benützen?

Welche Vortheile hat schon eine mechanische Mälzerei vor der Handmälzerei! Die Gefahr des Zertretens von Körnern ist bei der mechanischen Mälzerei gänzlich ausgeschlossen und sind ja die sonstigen Vorzüge längst allgemein bekannt.

Welche Verunreinigungen hängen oft der Samenhefe an und durch was Anderes, als gerade durch diese Verunreinigungen ist oft ein Hefewechsel nöthig!

Die Hefe dergestalt verunreinigt, muß einen Kampf um das Dasein durchführen, der oft und leider nur zu oft zu ihrer Mißgunst ausfällt.

Das Mikroskop gibt uns hierüber stets Aufschluß und sind als solche Verunreinigungen bislang erkannt worden: die Pilzkeime von *Ustilago Carbo*, *Penicillium glaucum*. Kalt geführte Gährung unter 10° C. ist das Beste, was sich hier sagen läßt, da diese Temperatur die Lebensfähigkeit der Alkoholhefe nicht alterirt, jedoch die der fremdartigen Fermente hindert. Die Cultur der Hefe muß in erster Linie berücksichtigt werden.

Reinheit in Lagerkellern und Gährkellern sei ein Hauptbestreben des Brauers, um sich jene unliebsamen Gäste ferne zu halten!

Die Klärmittel.

Klären heißt jene Operation zur Trennung einer Flüssigkeit von darin enthaltenen festen ungelösten Substanzen, welche durch Filtriren nicht entfernt werden können, weil sie entweder durch die Poren des Filters hindurch gehen oder wegen ihrer Schleimigkeit das Filter bald verstopfen. Diese Eigenschaften besitzen besonders jene Substanzen, welche zugleich als Fermente wirken, so daß das Klären auch zur Erhaltung gährungsfähiger Flüssigkeiten beiträgt.

Wir schweigen von den unterschiedlichen Schwindeleien, die mit Klärmitteln getrieben werden z. B. der weltberühmten Siegerist'schen Bierkläre, die den Brauern, welche auf dem Leim gehen, nur die Taschen klärt und wollen nur jene Klärmittel den Lesern vorführen, welche einigen Erfolg versprechen.

Aufgabe unserer Fachpresse sollte es sein, die Brauer auf diese Mißstände aufmerksam zu machen und solchen Charlatanen die Spalten des Inseratentheiles versperren; aber da prangen dieselben ganz breit und tragen nicht wenig dazu bei, den Brauer in seiner guten Meinung von der Vorzüglichkeit dieser Artikel zu bestärken. A. Schwarz, Redakteur des „Amerik. Bierbrauer" in New-York ist neben der „Hopfenlaube" fast der Einzige, der den Muth hat, entschieden gegen diese Receptkrämerei aufzutreten.

Will der Brauer nun das Siegerist'sche Recept kennen lernen, so geben wir es ihm hier ohne alle Kosten („Hopfenlaube" Nr. 48, 1879) und er wird bald den Werth desselben einsehen lernen.

Das Sortiment von Siegerist, um schaale, saure und trübe Biere wieder trinkbar zu machen, besteht aus drei Nummern.

a) eine graue schleimige Masse ca. 550 g,
b) eine braune stark sauer reagirende Flüssigkeit ca. 250 g,
c) ein weißes Pulver ca. 500 g.

Die Gebrauchsanweisung hiefür ist nachstehende (wörtlich):

„Man lasse von je 3 hl des Lagerfasses 12 l heraus, damit das Faß etwas leer wird, hernach nehme man die unter a bezeichnete Masse, thue sie in einen Bierkübel, schütte 2 Maß Wasser dazu (2 l), schlage es mit einem weißen Hefbesen so lange, bis es ganz milchartig ist, hernach lasse aus dem Fasse von dem kranken Biere circa auf den Eimer des Fasses haltend, je $1^3/_4$ Maß dazu und rühre die ganze Masse mit dem aufgestülpten Arm ungefähr $^1/_4$ Stunde fleißig um, hiernach nimmt man die mit b bezeichnete Flüssigkeit, schütte es ebenfalls unter beständigem Umrühren dazu, sodann erhält man eine flüssige, sulzige Masse, welche man mit einem langen Trichter zum Spundloch in das Faß hineinschüttet.

Hiernach nimmt man das mit c bezeichnete Pulver, thut es in einem besonderen Kübel, schüttet von dem gleichen Bier circa 3—4 Maß dazu, verschlage es mit dem Besen und schütte es ebenfalls, wie vorhergehend, in das Faß und nehme einen langen Stock, mit welchem man vom Spunden aus das ganze Faß gut umrühren kann, ohne eine Hefe zu berühren, rühre mit allen Kräften dieses Bier in dem Fasse derart untereinander, bis endlich Alles oben heraus will, sodann thue man geschwind den Stock heraus und den Spunden darauf, daß Nichts mehr heraus kann, ungefähr nach 5 Min. macht man den Spund allmählig abwechselungsweise wieder heraus, damit man sieht, wenn es aufhört zu arbeiten, ist nun alles ruhig, so läßt man den Spunden für immer hinweg und seit 48 Stunden ist das Bier ganz hell, aber vielleicht noch etwas sauer; um diese Säure zu entfernen und das Bier zu beleben, erhalten Sie ein weiteres Pulver (Natron), von welchem Sie je beim Ausfüllen, zuletzt aber ganz schnell auf 10 Maß im Abzugsfäßchen einen Löffel voll thun und fest

zuspunden, beim Ausfüllen muß noch beobachtet werden, daß man das Bier nicht verstößt, es ist auch nicht nothwendig, daß man das ganze Faß auf einmal abzieht, es kann zu jeder Minute ein Fäßchen nach dem anderen abgezogen werden, wie man solches eben gerade braucht.

Wenn diese Vorsichtsmaßregeln genau beachtet werden und alles nach Vorschrift behandelt wird, so kann es nicht fehlen, und dieses Bier als das feinste ausgeschenkt werden (!!)

Herausgegebene approbirte Methode (!!) von

A. Siegerist"

Die unter a, b, c bezeichneten Produkte wurden von Dr. Bauer der Analyse unterworfen und ergaben nachstehende Resultate:

a)	Hausenblase	33,00
	Kohlensaurer Kalk mit Spuren von Thonerde und Eisenoxid	4,89
	Kieselsäure (Quarzsand)	27,37
	Wasser	34,70
b)	Weinsäure	35,0
	Caramel	10,0
	Wasser	55,0

Der Aschengehalt war ein minimaler und bestand aus Natron, Kalk, Thonerde mit Spuren von Eisenoxid.

c)	Kieselsäure	86,0
	gewöhnliche Kreide	14,0

Keines weiteren Commentares bedürftig, wird der vernünftige Brauer sofort bei Betrachtung der analytischen Resultate den Nutzen jener Präparate beurtheilen können, wobei noch bemerkt werden muß, daß diese Präparate zu einem horrenden Preise verkauft werden.

Die Recepte des Bier- und Weintechnikers Franz Bauer in Wertheim a./M. lauten ebenso ähnlich. Diesen Leuten ist nicht darum zu thun, Abhilfe zu schaffen, sondern ihr Hauptaugenmerk ist nur Gewinn und fehlt ihnen sicher

das Einzige, das hier erforderlich wäre: Wissen. Wie können denn solche Leute, die kaum je etwas von der Praxis des Gewerbes gesehen, einen richtigen Rath geben?

Von den heut zu Tage im Gebrauch stehenden Klärmitteln hätten wir zu erwähnen: Spähne, ausgekochten Hopfen, Aufkräusen, Caragheenmoos, Gelatine und Leim, Hausenblase und *Raja clavata*, Kochsalz, Kohlensäure, Tannin und doppeltschwefligsauren Kalk.

I.

Zur Beschleunigung der Nachgährung und Klärung wird das Bier auf **Spähne** gelegt. Spähne sind ein vorzügliches Klärmittel, infolge ihrer Porosität nehmen sie die im Biere enthaltenen trübenden Substanzen auf und sinken dann mit diesen bedeckt zu Boden.

Die Spähne sind aus Buchen- oder Haselnußholz angefertigt, sollen nicht zu dünn, aber lang und gerade sein. Grünes Holz ist älterem vorzuziehen. Vor jedesmaligem Gebrauch müssen die Spähne abgebrüht werden, so lange bis das Abbrühwasser farb- und geschmacklos abläuft. Auf die Reinlichkeit der Spähne muß die höchste Sorgfalt verwendet werden, da bei Unterlassung der Reinigung die gute Qualität des Bieres leidet und dem Biere jenen faulen Spahngeschmack mittheilt. Die Anwendung der Spähne ist zu allgemein bekannt, als daß wir diese erklären sollten.

Durch Anwendung von Spähnen sind wir in den Stand gesetzt, eine lebhaftere Nachgährung hervorzurufen, die unter andern Umständen sonst längere Zeit benöthigt. Spähne versagen höchst selten ihre Wirkung bei gesunden Bieren, erheischen jedoch immer die größte Vorsicht.

Ein auf Spahnfässer gelagertes Bier wird gewöhnlich schon nach 8 Tagen Lagerzeit unter 36—38stündigem Spunden für den Verkauf reif. Läßt man es aber längere Zeit auf den Spähnen, so wird die Nachgährung so vollständig beendigt, daß die Biere schaal im Fasse stehen und selbst bei

längerer Spundzeit keinen Trieb mehr zeigen. Solchen Bieren ist nur mit Aufkräusen aufzuhelfen. Nach wenigen Tagen köppelt es und kann, nachdem es klar geworden, gespundet und abgefüllt werden.

II.

Ausgekochter Hopfen wirkt als Klärmittel ebenfalls mechanisch, indem es durch Adhäsion die trübenden Hefetheile anzieht und niederschlägt. Die Benützung ausgekochten Hopfens als Klärmittel ist nicht zu empfehlen, da sich zu leicht Säure in den Dolden bildet, welche dem Biere gefährlich werden kann

III.

Durch das **Aufkräusen** bewirkt man eine Verjüngung der Hefezellen, welche sodann rascher zu Boden sinken. Verläuft bei einem Biere die Nachgährung nicht lebhaft genug, so muß aufgekräust werden. Bei grün gefaßten Lagerbieren, welche noch 5—5$^1/_2$ Saccharometergrade zeigen, pflegt die Nothwendigkeit höchst selten gegeben zu sein; in kalten Kellern gelagert, klären sie sich bald und besitzen selbst ungespundet den richtigen Trieb.

Setzt man Sommerbieren, welche noch viel Hefe enthalten, Kräusen zu, so wird, wie man erwarten sollte, die Nachgährung nicht verlängert, sondern beschleunigt, weil die Hefe auch die Kräusen mit in den Stand der Zersetzung zieht und die mit den Kräusen hinzugekommene Hefe ebenfalls Zersetzungsfaktor ist. Richtig ist es, wenn die Lagerbiere vorher geklärt werden, das hefenfreie Bier eingepumpt und dann nur mit Kräusen versetzt wird.

Stark durchgefallene Biere, welche sich bald geklärt haben, wenig Hefe enthalten, müssen unbedingt aufgekräust werden. Hiebei muß jedoch das Ausstoßen der Kräusen beseitigt und nach dem Aufkräusen der Spund lose aufgesetzt werden können.

Von besonderer Wichtigkeit ist es, die Quantität der nöthigen Kräusen annähernd zu bestimmen, um das Bier auf den gewünschten Vergährungsgrad bringen zu können.

Angenommen, das Sommerbier sei aus einer 14prozent. Würze auf 3 Proz. vergohren und soll nun mit 14 Prozent Kräusenbier auf den gewünschten Vergährungsgrad von 5 Proz. gebracht werden. Dividirt man diesen Vergährungsgrad durch den Vergährungsgrad des Sommerbieres und multiplicirt dann mit 100, so erhalten wir jene Volumenmenge, welche wir benöthigen, um durch Zugabe von Kräusen 100 Volumtheile verjüngtes Bier zu erhalten. Gesetzt der Vergährungsgrad des Sommerbieres wäre $78,_5$ Proz.

$$\frac{50}{78,_5} \times 100 = 62$$

Auf 62 hl Sommerbier können 38 hl Kräusen genommen werden.

Um beurtheilen zu können, wann die Nachgährung ihr Ende erreicht hat, muß von Zeit zu Zeit eine Prüfung mit dem Saccharometer vorgenommen werden.

Nach einer 3monatlichen Lagerzeit muß ein Bier glanzhell sein, einen ganz leichten am Rande des Glases festsitzenden Schaum besitzen, im Glase perlen und erfrischend wirken. Besitzt das Bier diese Eigenschaften nicht, so war die Nachgährung zu weit vorangeschritten und muß dasselbe aufgekräust werden.

Stets wirkt aber ein Aufkräusen eines hefetrüben Bieres auf Kosten des Gehaltes desselben und ist der Erfolg nur dann ein durchgreifender, wenn das Bier nach dem Aufkräusen in eine um wenige Grade höhere Kellertemperatur gebracht wird.

Aufkräusen bei niederer Temperatur ist selten von durchschlagendem Erfolge.

Die Kräusen müssen gesund sein, um nicht, statt des beabsichtigten Klärprozesses das Gegentheil zu bewirken.

IV.

Caragheen-Moos (Condrus crispus, Perl-Moos) oder isländisches Moos wird in der Regel schon beim Sieden der Würze angewendet, um einen rascheren Niederschlag der Untergallen auf dem Kühlschiffe zu erzielen.

Der Zusatz dieses Mooses soll immer höchstens nur 10 Minuten vor dem Ablassen der Würze auf die Kühle geschehen, da bei längerem Kochen ein Theil des aufgelösten Mooses sich mit der Würze innig verbindet, sich schwer ausscheidet, bei der Gährung die Hefenzellen belegt und erfahrungsgemäß auf den Vergährungsgrad des Bieres einen schädlichen Einfluß übt. Ein großer Theil der Hefenzellen wird von der schmierigen Substanz verunreinigt, umhüllt, dieselben sinken zu Boden, die erzielte Samenhefe ist in der Regel selten brauchbar.

Manche „Rast der Gährung" findet ihre Ursache in dem unrichtigen Zusatze des Caragheen-Mooses und der geschätzte Leser, der sich von der Richtigkeit unserer auf Erfahrung begründeten Anschauung überzeugen will, braucht nur das Mikroskop zur Hand zu nehmen und die derartig angegriffenen Hefenzellen zu betrachten. — Beim Klären des trüben Bieres wird das Caragheen-Moos in der Art angewendet, daß man eine Partie dieser Blüthentange, die übrigens geschmack- und geruchlos ist, mit heißem Wasser abbrüht, den Satz auskühlen läßt und bei ca. 25° R. dem Biere zusetzt. Die Wirkung ist eine nur schwache und muß die Prozedur des Klärens öfters wiederholt werden.

V.

Gelatine, reiner thierischer Leim, wirkt ebenfalls nur schwach, nie durchgreifend, und hat in neuester Zeit durch die Kunstweinfabrikation den Weg in die Brauereien gefunden.

Man verwerfe dieses ekelhafte Gepantsche, welches immer größtentheils im Biere zurückbleibt und so mitge-

trunken wird. Die meisten anderen Mittel werden im Biere ausgeschieden, sinken nämlich zu Boden.

VI.

Hausenblase wirkt selbst bei den hartnäckigsten Trübungen beinahe immer. Dieselbe wird ausgewaschen, einigemal abgewässert, sodann mit Zusatz von einem kleinen Theil Weinsteinsäure in Brunnenwasser aufgelöst.

Dieselbe verwandelt sich in eine schleimige, gallertartige consistente Masse, wird entsprechend verdünnt, mit Kräusenbier gut aufgezogen und dem trüben Biere zugesetzt.

Die Masse bildet mit dem Gerbstoff im Biere eine unlösliche Verbindung — ein feines Netz, welches alle in der Flüssigkeit schwimmenden Hefentheilchen in sich auffängt.

Die Wirkung befriedigt in der Regel, nur hat die Anwendung der Hausenblase drei Cardinalfehler:

1) Ist dieses Mittel verhältnißmäßig theuer ($^1/_2$ k kostet 40—48 M. und reicht für ca. 40—60 hl).
2) Unterliegt es leicht dem Verderben, zersetzt sich bald an der Luft und verliert mit der Zeit, wenn auch im Kühlen aufbewahrt, seine Wirkung.
3) Hinterläßt es im Biere einen mehr oder weniger hervorstechenden Fischgeruch, der bei langem Lagern immer mehr zunimmt.

Die Theorie der Klärung der Hausenblase ist durch Payen erläutert worden. Die Hausenblase ist eine organische sog. leimgebende Substanz, nicht aber noch Leim. Sie quillt in Wasser außerordentlich auf und zertheilt sich dann in Fasern und Fäden, die, in das Bier gebracht, ein zusammenhängendes Netzwerk bilden, das allmählig zu Boden sinkt und die trübenden Theilchen mit niederschlägt. Ist das Bier gehopft, so verbindet sich die leimgebende Substanz mit dem Gerbstoffe aus dem Hopfen, wird dichter und die Ablagerung erfolgt leichter und vollständiger. Daraus folgt

schon, daß Gelatine und Leim, da beide eine vollständige Lösung bilden, dieses nie bezwecken können und unser Urtheil wie oben gegeben, richtig ist.

Die Wirkungsweise ist hier eine rein mechanische und der Erfolg hängt von vollständiger Vertheilung in dem trüben Biere ab.

Für die Vollständigkeit des Klärprozesses ist die richtige Vorbereitung der Hausenblase nöthig. Die geklopfte und zerschnittene Hausenblase wird so lange im weichen kalten Wasser eingeweicht, bis sie zu einer gelatineartigen Masse aufgequollen ist. Das Wasser muß des öfteren gewechselt werden. Die Hausenblase wird nun unter allmähligen Zusatz von Wasser oder Bier anhaltend geknetet, wodurch eine schleimige trübe Flüssigkeit entsteht. Durch ein feines Tuch filtrirt, wird sie mit etwas Alkohol versetzt und an einem kühlen Orte luftdicht verschlossen aufbewahrt.

Die Operation selbst wird nun ausgeführt, indem man die Schöne mit dem 3fachen Volumen Bieres unter Anwendung eines Reisigbesens recht innig mengt und dem trüben Biere zusetzt. Der geeignetste Zeitpunkt ist hiefür, wenn die Kräusen 2—3 Tage ausgestoßen; der Spund wird alsdann 3—4 Stunden aufgesetzt.

Die Quantität der Hausenblase zum Klären beträgt auf 140 hl ca. 1—$1,_5$ k.

Enthält das Bier nicht allzuviel Hefe, so wirkt die Schöne innerhalb 24 Stunden und die Biere werden glanzhell.

VII.

Das in neuester Zeit in den Handel gebrachte **amerikanische Isinglaß** ist nur eine verschlechterte Auflage der Hausenblase, es sind nämlich präparirte Fischdärme oder auch ein künstliches Produkt aus Hausenblasenabfällen, mit Leim präparirt. Die Wirkung dieses Mittels befriedigt selten.

VIII.

Ein vorzügliches Mittel für Klärung trüber Biere ist **Tannin.** Tannin ist der reine Gerbstoff der Galläpfel und besitzt so ziemlich alle Eigenschaften des Hopfengerbstoffes (Hopfengerbsäure), von welchem bekannt ist, daß in Folge dessen Anwesenheit die conservirenden Eigenschaften bedingt sind. Gerbstoffe sind dadurch besonders ausgezeichnet, daß sie Leim- und Eiweißlösungen coaguliren und Eisenlösungen dunkel färben. Die erstere Eigenschaft der Gerbstoffe findet in der Bierbrauerei die ausgedehnteste Anwendung.

Tannin ist im reinen Zustande ein gelblich weißes Pulver von großer Löslichkeit in Wasser. Für seine Anwendung muß das Pulver kurz vorher aufgelöst werden und beruht dessen Wirkung darin, daß Tannin unlösliche Verbindungen mit den Eiweißstoffen, sowie mit dem Pflanzenleim bildet. Zuviel darf unter keinen Umständen verwendet werden.

E. Brescius (Polyt. Notizblatt 27, 392) gibt an, daß auf 1 hl Bier 14 g Tannin genügen, mithin 1 k auf 70 bis 71 hl Bier. Das Tannin wird vor seiner Verwendung in der 10fachen Menge seines Gewichtes an Regenwasser gelöst, in das Faß hineingegeben und gut umgerührt. Nach 3—4 Tagen setzt man 1 l Schöne von Hausenblase (Gelatine ist aus oben angegebenen Gründen nicht zu empfehlen) zu, wobei angenommen wird, daß $^1/_2$ k Hausenblase 50 l Schöne gibt nnd für den hl Bier 1 g Hausenblase genügt.

IX.

Ein richtiges und rationelles Klärmittel für trübe Biere ist die **Kohlensäure,** indem sie sich in Gasform aus dem Biere ausscheidet, dabei die trübenden Theile von Hefe und Hopfenharz mit sich an die Oberfläche reißt, wo man diese leicht entfernen kann. Klar liegt hier zu Tage, daß die Klärung auf diesem Wege lange Zeit in Anspruch nimmt. Ist die Gasentwicklung zu schwach, so soll ein Zusatz von entwässertem Kochsalze die

Gasentwicklung fördern. (?) Die Klärung erfolge dann rasch innerhalb 24 Stunden. Auf Befragen über Wirksamkeit dieser Maßregel erklärten sich hervorragende Praktiker im negativen Sinne und auch wir können dieser Klärung das Wort nicht reden. Die englischen Brauer verwenden zwar diese Art der Klärung für ihr Ale und ist für 1 l Ale gesetzlich $^2/_3$ g Salz gestattet.

X.

Im **obergährigen Biere** besitzen wir ein vortreffliches Klärmittel für solche Lagerbiere, die keinen vollkommenen Glanz haben. Die auf diese Weise geklärten Biere sind zwar allerdings nach dem Hefenausstoß verjüngt und besitzen theilweise einen andern Geschmack. Sie erlangen jedoch diesen Geschmack in kurzer Zeit wieder, bleiben klar und können eine längere Lagerzeit ertragen, weil das zugesetzte obergährige Bier einen geringeren Vergährungsgrad besaß.

XI.

Der **doppeltschwefligsaure Kalk** als Klärmittel ist fast ohne alle Ausnahme von den Praktikern verworfen worden; seine Anwendbarkeit beruht nur auf die Conservirung des fertigen Produktes.

XII.

In jüngster Zeit hat sich ***Raja clavata*** so überraschend schnell Bahn gebrochen, daß wir nicht umhin können, davon eingehend Notiz zu nehmen. A. G. Jericka machte zuerst darauf aufmerksam:

„Will man nun *Raja clavata* als Klärmittel verwenden, so muß man vor Augen behalten, daß man es mit einem Stoffe zu thun hat, welcher leimgebende Substanzen enthält, und darf nicht vergessen, daß solche leimhaltige Stoffe in lauem Wasser anquellen und in rasche von starkem üblen Geruche begleitete Zersetzung übergehen. Aus diesem Grunde darf weder das Waschen noch das Auflösen in einem warmen Lokale und in lauem Wasser vor sich gehen; am besten eignet

sich dazu Wasser von 10—12°. In einem wärmeren Wasser zubereitet, würde die Nase einen berechtigten Protest gegen ihre Verwendung einlegen."

„Rechnet man die freilich etwas langweilige und minutiöse Arbeit ab, so kommt ein Viertel 1 der Schöne auf ca. 13 Pfennige zu stehen, was bei den so glänzenden Resultaten gewiß als eine sehr geringe Ausgabe betrachtet werden muß."

„Daß das Bier keinen Beigeschmack nach der Schöne erhalten kann, wird Jedermann zugeben, und es müßte das eine gar zu empfindliche Zunge sein, welche in einer so verdünnten Lösung die Weinsteinsäure erkennen wollte; die Haut ist überhaupt als Gallerte ohne Beigeschmack. Mancher wird freilich in dem mit *Raja* geklärten Biere einen Beigeschmack wittern, denn Vorurtheil spielt in unserem Gewerbe eine große Rolle, aber ich bin überzeugt, daß man einem solchen Feinschmecker erst eine Andeutung geben muß, bevor das abfällige Urtheil kundgegeben wird."

„Ich muß noch auf einen besonderen Fall, welcher mir vorgekommen ist, aufmerksam zu machen. Die Schöne hat nämlich in der Regel eine weißliche, durchschimmernde Färbung, doch ist es mir einmal geschehen. daß sie carminroth gefärbt war. Da mir damals kein Mikroskop zur Verfügung stand, konnte ich nicht nach der Ursache dieser Erscheinung forschen und kann also nicht sagen, ob es einen Farbstoff enthaltende Seealgen oder aber Monaden (jene mikroskopischen Thierchen, welche sich in der Lösung entwickeln könnten) sind, welche die Färbung bewirkt haben. Mir scheint die zweite Annahme wahrscheinlicher zu sein." —

„Obwohl die Farbe auf die Wirksamkeit ohne Einfluß ist, trachte man doch jeder Unregelmäßigkeit auszuweichen. Man braucht nichts anderes zu thun, als das Gefäß während des Auflösens öfters zu öffnen. Sobald man bemerkt, daß sich auf einer Weinsteinsäure-Lösung regelmäßig auftretender Schimmel bildet, säume man nicht denselben abzurahmen."

Die Verwendung dieses Klärmittels kann auf eine zweifache Art geschehen. Es klärt das Bier mechanisch, und setzt sich je nach der Anwendung zu Boden oder aber es tritt durch das Spundloch aus dem Fasse. Die erstere Art der Anwendung wird bei kleinen, die zweite bei großen Fässern beobachtet."

„Will man das Bier auf die erste Art klären, so muß dasselbe einige Tage gespundet bleiben, damit sich ein genügendes Quantum Kohlensäure ansammeln kann, denn durch die Anwendung des Klärmittels, welches die sämmtliche Hefe niederschlägt, hört die Entwickelung der Kohlensäure fast gänzlich auf."

„Will in einem großen Fasse das Bier nicht klar werden, und will es nicht im Lagerfasse klären, so zieht man es in kleinere Fässer ab, kräuselt es auf, und nach 4—5 Tagen, wo die Kräusen bereits ihre Schuldigkeit thun, spunde man es auf, ziehe ein wenig Bier mit dem Heber ab und gebe die Schöne in das Gefäß; dann werden die Fässer nachgestochen, zugespundet und umgewälzt, damit sich das Klärmittel im ganzen Fasse gleichmäßig vertheile."

„Hiemit ist das ganze Verfahren beendigt und es kann das Bier sofort zum Ausstoße gelangen. Ein solches Bier hat bereits nach 4—5 Tagen den gewünschten Glanz."

„Diese Art bewährt sich am besten bei alten Bieren, welche stark vergohren sind; weniger am Platze ist sie bei extraktreichen Bieren, bei welchen wieder die zweite Art angezeigt erscheint. Eine Bemerkung muß ich mir noch erlauben. Sollten im Biere, welches mit der *Raja* geklärt wurde, kleine Flocken schwimmen, so reicht ein einfaches Spunden hin, um das Bier nach 2—3 Tagen abziehen zu können. Was nicht durch das Spundloch herauskam, setzt sich auf dem Boden des Fasses ab und das Bier wird klar. — —"

Die Vortheile der Filtrirung der Würze,

ein Mittel, um Trübungen von vornherein zu inhibiren.

Diese Frage, von Enzinger in Worms beleuchtet, taucht nicht zum ersten Male auf, und trotzdem sind die Stoffe, welche Trübungen hervorrufen, dem Ansehen und Verhalten nach noch Manchem unbekannt, weshalb wir hier über deren Wirken beim Gährungsprozeß den geehrten Lesern berichten.

Die vielen Klagen der Bierbrauer in Bezug auf Verschlechterung der Sätze ist denjenigen Stoffen zuzuschreiben, welche in der Würze zu der Zeit noch ungelöst sind, in welcher das Anstellen mit Satz stattfindet. Dieselbe Ansicht wurde in neuerer Zeit zu wiederholtenmalen von praktischen Brauern ausgesprochen und durch Versuche von Enzinger bestätigt.

Nehmen wir aus dem Gährbottich ein Glas Würze, ehe der Satz gegeben ist, und unterwerfen wir diese Probe einer genauen mikroskopischen Untersuchung, so finden sich darin noch manche Theile vor, die zu beseitigen sich der Brauer bereits Mühe gab, deren vollkommene Entfernung aber mehr oder weniger schlecht gelungen ist.

Die durch Kochen coagulirbaren Eiweißstoffe: Albumin.

Diese bilden ein zartes Gerinnsel von sehr geringer Größe, (der größte Durchmesser schwankt zwischen $0,_{0064}$ mm

bis $0,_{0240}$ mm, der kleinste Durchmesser dagegen zwischen $0,_{0014}$ bis $0,_{0015}$ mm. Fig. 1, III 2500 Mal vergrößert). Ihre Menge ist ziemlich beträchtlich und wächst bei Anwendung des Infusionsverfahrens, namentlich aber dann, wenn durch Wind oder andere Ursachen das Absetzen des Trubes auf dem Kühlschiff nicht gehörig von statten ging. Ein großer Theil dieser Eiweißstoffe setzt sich bald am Boden des Gährbottichs ab, jedoch die kleineren Theile schwimmen in Folge ihrer Zartheit noch in der angestellten Würze umher und lagern sich gar häufig an diejenigen Hefenzellen ab, welche mit ihnen in Berührung kommen.

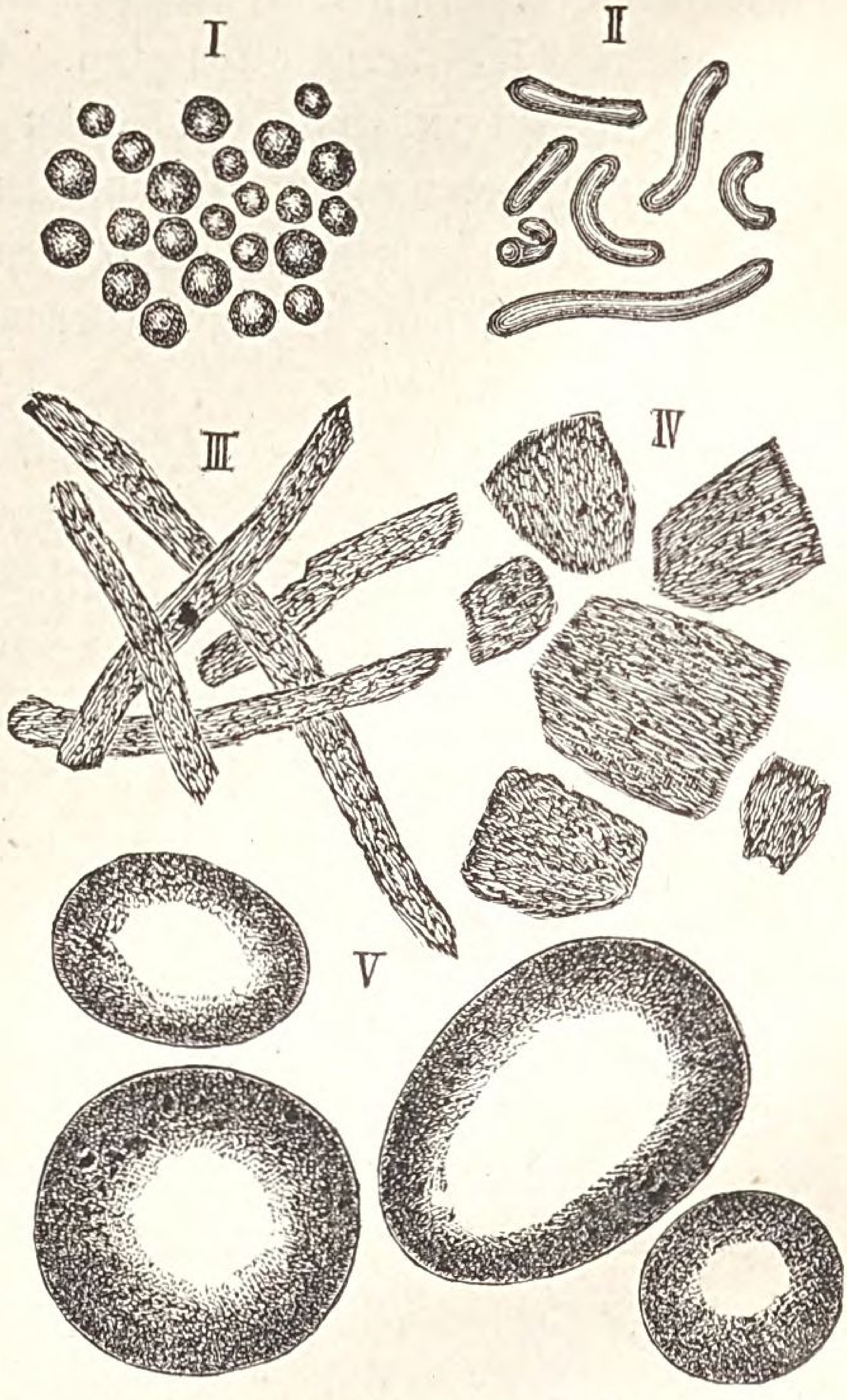
Betrachten wir die Vorgänge beim Brauprozeß, so ist das Vorhandensein dieser Stoffe leicht dadurch zu erklären, daß, trotzdem bei gutem Abläutern das sämmtliche Gerinnsel als Oberteig im Maischbottich zurückbleibt, es doch einem kleinen Theil desselben gelingt, mit der klaren Würze in den Hopfenkessel zu kommen, namentlich wenn das Abläutern nahezu beendet ist. Außerdem ist ja während des Maischekochens nicht sämmtliches durch hohe Temperatur gerinnbare Eiweiß gefällt, sondern es ist im Bottich noch eine beträchtliche Menge noch nicht coagulirtes Eiweiß vorhanden, das beim Abläutern im gelösten Zustande mit der Würze in den Hopfenkessel kommt, und erst dort zur Ausscheidung gelangt, wenn die entsprechende Temperatur erreicht ist.

Die letztgenannten Eiweißstoffe sind also dem Brauer bei der Filtration durch die Treber entkommen; da sie gelöst waren bleiben sie aber nun größtentheils in dem Hopfenseiher und als Trub auf dem Kühlschiff zurück. Ein Theil der feineren Bestandtheile gelangt nicht zur Ruhe, sondern kommt beim Ablassen der gekühlten Flüssigkeit mit in den Gährbottich.

Wird schlecht abgeläutert oder unachtsam beim Ablassen der Würze nach dem Gährkeller verfahren, so wird selbstverständlich die Menge dieser Stoffe im Gährbottich um ein Beträchtliches vermehrt.

Das gerbsaure Eiweiß.

Es entsteht beim Kochen der Würze mit Hopfen und ist gewiß jedem Brauer als flockiges Gerinnsel, dem sog. Bruch der Würze, bekannt.



Wie Fig. 1, IV, 2500fach vergrößert, zeigt, besteht das gerbsaure Eiweiß aus Körpern mit größerem Volumen als das durch Kochen coagulirte Eiweiß; der kleinste Durchmesser schwankt zwischen $0,_{0020}$ bis $0,_{0026}$ mm, der größte Durchmesser beträgt $0,_{0050}$ bis $0,_{0056}$ mm. Dasselbe wird zwar in sehr großer Menge im Hopfenseiher und auf dem Kühlschiff abgelagert, bildet auch einen Theil der zuerst sich absetzenden Stoffe im Gährbottich, eine große Menge desselben

bleibt aber in der Würze schwimmend zurück und lagert sich an den Hefezellen ab.

Das Glutin.

Das Glutin unterscheidet sich streng von den beiden erst genannten Eiweißstoffen. Die Größe der Glutinkörperchen ist bedeutend geringer, als die Körper des coagulirten und gerbsauren Eiweißes. Ihre Menge beträgt Millionen. In großer Menge vorhanden, vermag ihre Anwesenheit mit unbewaffnetem Auge wahrgenommen zu werden. Die einzelnen Glutintheilchen sind erst bei starker Vergrößerung sichtbar. Jeder Brauer kennt und viele fürchten diese kleinen Körperchen, die durch ihre Wirkung schon Manchem schlaflose Nächte bereitet haben. Am leichtesten ist ihre Gegenwart beim Abläutern zu erkennen. Die Bierwürze fließt bei normalen Verhältnissen vollkommen klar ab, sie ist eine vollkommene Lösung. Stellt man ein Schaugläschen voll dieser klaren Würze nur einige Minuten bei Seite, so wird allmälig eine immer stärker werdende Trübung der Würze eintreten, die um so stärker wird, je weiter man die Würze im Gläschen abkühlt. Ursache dieser Trübung ist das Glutin, welches als unendlich viele kleine Körperchen ausgeschieden wird, sobald die Bierwürze erkaltet. Das unbewaffnete Auge vermag nur ein Blindwerden (Trübwerden) der Würze, nicht aber die einzelnen Körperchen zu entdecken, welche diese Trübung verursachen.

Der gleiche Fall tritt bei der gargekochten Hopfenwürze ein; lassen wir die Würze einige Zeit in Ruhe, so zeigt sie sich im Schaugläschen vollkommen blank, nur wenige Flocken gerbsaures Eiweiß können als Gerinnsel wahrgenommen werden. Je mehr die Würze erkaltet, desto trüber wird sie, weil das Glutin sich ausscheidet.

Die einzelnen ausgeschiedenen Glutinkörperchen Fig. 1, I, 2500 Mal vergrößert, besitzen einen Durchmesser von nur $0{,}_{0009}$ bis $0{,}_{0014}$ mm, sie zeichnen sich, unter dem Mikroskop betrachtet, dadurch von dem durch Kochen coagulirbaren

und gerbsauren Eiweiß aus, daß sie nicht, wie diese, ein Gerinnsel bilden, sondern als ganz kleine Kügelchen von dunkler Färbung erscheinen. Die Glutinkörperchen befinden sich in lebhafter zitternder Bewegung und hängen sich an Stoffe an, mit denen sie in Berührung kommen. Sammeln wir eine größere Menge Glutinkörperchen auf einen Papierfilter an, so erzeugen dieselben einen dunkelbraunen glänzenden Rückstand, während das durch Kochen coagulirte und das gerbsaure Eiweiß einen gelblichgrauen Rückstand hinterläßt. Der Unterschied in der Färbung zwischen diesen beiden Rückständen ist so groß, daß keine Verwechslung derselben stattzufinden vermag.

Bei schwacher Vergrößerung, z. B. 400fach, sind die Glutinkörperchen nur als kleine Punkte zu sehen; wir bemerken sie dann auf den Hefenzellen in größerer oder kleinerer Anzahl abgelagert, so daß es den Anschein hat, als wenn diese Körperchen einen Bestandtheil des Inhaltes der Hefenzellen ausmachten. Bei 2500facher Vergrößerung finden wir jedoch, daß diese Körperchen nicht ein Bestandtheil des Zellinhaltes sind, sondern sich nur auf den Hefenzellen abgelagert haben, und zwar um so mehr, je weiter die Würze abgekühlt wurde.

Hat man die Abkühlung der klaren Bierwürze in einem Glase bis ca. 5° C. fortgesetzt, so erscheint dieselbe sehr trübe. Erwärmen wir diese trübe Würze bis zu derjenigen Temperatur, mit welcher wir sie aus dem Hopfenkessel oder beim Abläutern entnommen haben (100°, beziehungsweise 75° C.), so klärt sie sich wieder. Diejenigen Stoffe, welche die Trübung der Würze beim Erkalten verursacht haben, lösen sich also auf, sobald eine Erwärmung der abgekühlten Würze stattfindet; die Ursache der Trübung wird mit zunehmender Erwärmung gehoben, die Würze erscheint wieder klar. Kühlen wir die klar gewordene Würze wieder ab, so trübt sie sich auf's Neue durch Ausscheidung von Glutin.

Das Milchsäure-Gährungsferment.

Dasselbe zeigt sich bei 400facher Vergrößerung als kleine Stäbchen, von vorne oder hinten gesehen als kleine Pünktchen. Diese Stäbchen erweisen sich aber bei 2500facher Vergrößerung nicht als langgestreckte stäbchenförmige Zellen, sondern zeichnen sich vor allen bis jetzt genannten Körpern durch eine selbstständige Bewegung aus (Figur 1, II). Gleich Würmern krümmen und winden sie sich langsam, oft dergestalt, daß die beiden Enden sich nahezu berühren. Die Menge dieser Körper ist bei normalen Verhältnissen gering. Wir finden sie aber oftmals in sehr bedeutender Menge, besonders im Abwasser beim Zeugwaschen, im Trubsack und auch in der durch den Trubsack gelaufenen Würze, bei zu langem Liegenlassen der Würze, besonders aber des Trubes auf dem Kühlschiffe; durch Unsauberkeit des letzteren wird deren Entstehung und Vermehrung bedeutend begünstigt. Bleibt der Satz längere Zeit unter Wasser stehen, so zeigt eine Probe des überstehenden Wassers unter dem Mikroskope den ganzen Gesichtskreis erfüllt mit einer unzählbaren Schaar dieser sich krümmenden und windenden Geschöpfe mit $0,_{0006}$—$0,_{0028}$ mm kleinstem und $0,_{0013}$—$0,_{0016}$ mm größtem Durchmesser.

Verhalten des Albumins, gerbsauren Eiweißes, Glutins und Milchsäure-Gährungsfermentes während und nach der Gährung, ihr Einfluß auf Hefe und Bier.

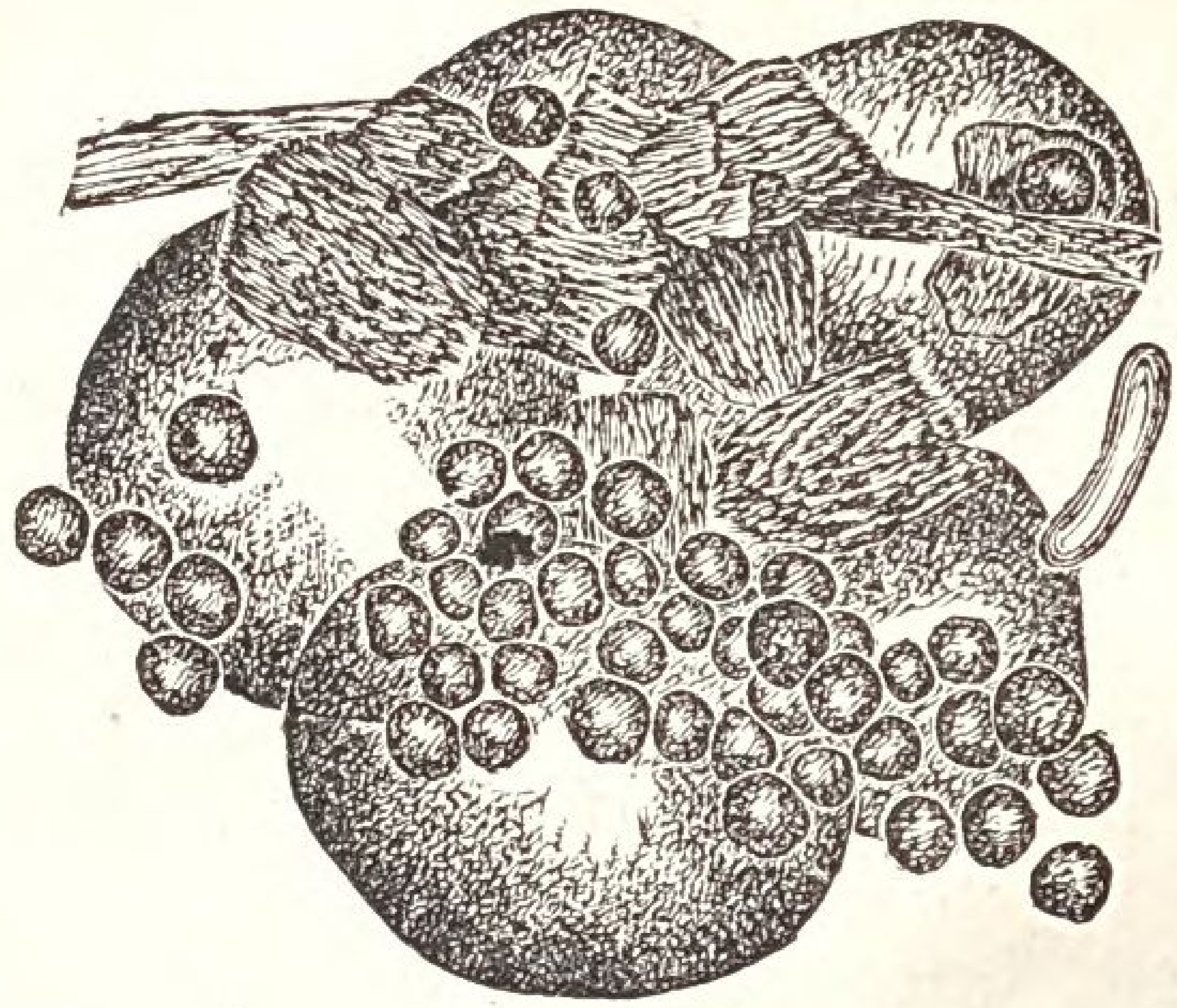
Betrachten wir nun das Verhalten der vorstehend beschriebenen Körper beim Gährungsprozeß, so werden wir finden, daß dieselben, je nach Art und Menge ihres Vorkommens einen mehr oder wenigen schädlichen Einfluß auf das Bier oder die Alkoholhefe ausüben. Fig. 1, V, zeigt uns gesunde Alkoholhefe in 2500facher Vergrößerung.

Die gesunden und kräftigen Hefenzellen besitzen einen gleichmäßigen Inhalt ohne Hohlraum oder körnige Beschaffen-

heit; nur kranke oder verunreinigte Hefe zeigt eine solche Veränderung des Inhaltes.

Fig. 2, I, veranschaulicht vier gesunde Hefenzellen, die durch eine große Menge von Albumin, gerbsaurem Eiweiß

I



II

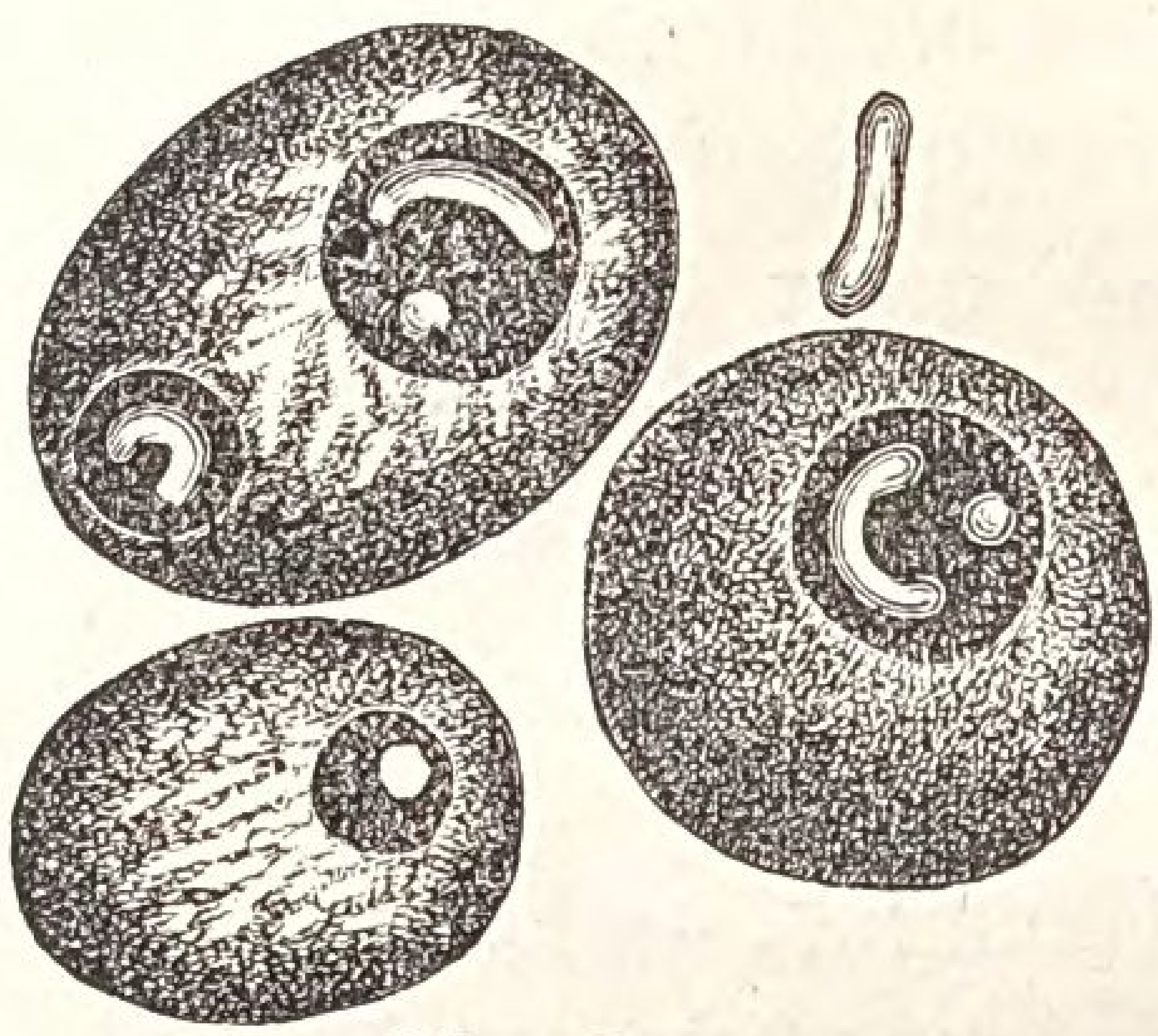


Fig. 2.

und Glutin umlagert sind; auch ein einzelnes Milchsäure-Gährungsferment hat sich hiebei betheiligt. In vielen Fällen treffen wir aber in der gährenden Bierwürze Klümpchen von Hefenzellen an, die von den genannten Stoffen so stark belagert sind, daß man kaum mehr einzelne Hefenzellen an ihren Umrissen wahrnehmen kann.

Da die Hefe ihre Nahrung aus der Bierwürze aufnimmt, so wird eine jede Hefenzelle, welche von genannten Stoffen umlagert ist, an der Aufnahme von Nahrung umsomehr gehindert werden, je größer die Anzahl dieser Stoffe ist.

Das Albumin, gerbsaure Eiweiß und Glutin, sind Eiweißstoffe, die sich in ungelöstem Zustande befinden und deshalb von der Hefe nicht als Nahrung aufgenommen werden können, sondern in kürzerer oder längerer Zeit in Verwesung übergehen müssen, wenn deren Beseitigung nicht gelingt. Am ersten wird das Albumin, dann das Glutin und zuletzt erst das gerbsaure Eiweiß der Zersetzung anheimfallen, wenn sie in ungelöstem Zustande im Bier verbleiben.

Im Bier kommen nach der Hauptgährung Albumin und gerbsaures Eiweiß fast gar nicht mehr vor, indem diese Stoffe von der Hefe angezogen, festgehalten und mit zu Boden genommen werden, wobei sie einen Hauptbestandtheil der Hefenverunreinigungen bilden. Das Glutin macht den größten Theil derjenigen Stoffe aus, die von der Hefe zu Boden gerissen werden und Ursache der Hefenverschmierung sind. Durch die dunkle Färbung, welche das Glutin der Hefe ertheilt, und wegen der Schwierigkeit seiner Entfernung von dem Satz ist es ein doppelt unangenehmer Gast. Außerdem besitzt das Glutin noch gegenüber den anderen Eiweißstoffen die unangenehme Eigenschaft, theilweise in Lösung zu gehen und im Bier zu verbleiben, wenn während der Hauptgährung die Temperatur der Würze steigt, weßhalb es nicht allein als Feind der Hefe, sondern noch mehr als Feind des Bieres auftreten kann.

Ein ebenso großer Schaden wie durch das Glutin, kann dem Satze durch das Milchsäuregährungsferment zugefügt werden, indem die kleinen Würmchen den Inhalt der Hefenzellen zu ihrer Ernährung verwenden. Wir finden sie nicht selten an den Hefenzellen, können auch sehr deutlich unterscheiden, daß sie in der Zelle selbst vorkommen, den Inhalt derselben immer mehr aufzehrend, so daß in der Zelle größere oder kleinere Räume (Vacuolen) entstehen. (Fig. 2, II, gibt in 2500facher Vergrößerung ein Bild von 3 angefressenen Hefenzellen). Wir finden in den Zellen nicht nur eins, sondern

oftmals zwei solcher Würmchen, von denen in manchen Fällen jedes für sich an einem anderen Theil der Zelle seine Zerstörungen fortsetzt, in anderen Fällen zwei derselben in unmittelbarer Nähe gemeinsam das Zerstörungswerk beginnend.

Von dem einen oder anderen Ende aus gesehen, unterscheiden diese Würmchen sich schwer von dem Glutin, indem ihr Durchmesser dem Durchmesser des Glutins gleich ist, nämlich $0_{0014} - 0_{0015}$ mm, durch die schwankende Bewegung unterscheiden sie sich aber von demselben. Von der Seite gesehen sind sie natürlich nicht mit dem Glutin zu verwechseln, denn ihre Länge beträgt 0_{0028}—0_{0016} mm.

Das Milchsäuregährungsferment entwickelt sich größtentheils auf dem Kühlschiff und vermehrt sich in der Würze ungemein schnell, besonders wenn dieselbe nicht schnell genug abgekühlt wird. Durch große Reinlichkeit auf dem Kühlschiff und in den Leitungsröhren, besonders dort, wo die Maischpumpe zugleich als Würzepumpe dient, schnelles Abkühlen und sofortiges Anstellen (Einleitung der Alkoholgährung) wird die Fortpflanzung des Milchsäuregährungsfermentes wesentlich gehindert.

Betrachten wir nun den Einfluß, welchen die zu Beginn der Gährung noch vorhandenen suspendirten Stoffe auf das Bier ausüben, so können wir folgende Wirkungen constatiren:

Das gerbsaure Eiweiß vermag in den seltensten Fällen einen direkten schädlichen Einfluß auf das Bier auszuüben, dagegen kann das ausgeschiedene Albumin und Glutin in Zersetzung übergehen, Hauptursache der wilden Gährung sein und das Verderben des Bieres herbeiführen. Milchsaure Biere werden hervorgerufen durch kräftige Entwickelung und bedeutende Vermehrung des Milchsäuregährungs-Fermentes und sind in manchen Gegenden beliebt, müssen aber im Allgemeinen als fehlerhafte Biere bezeichnet werden; eine solche Gährung ist also nach Kräften zu verhindern.

Die oben schon erwähnte Eigenschaft des Glutins, sich in höheren Temperaturen zu lösen, bei eintretender Temperatur-Erniedrigung aber wieder auszuscheiden, gestaltet dasselbe zu dem größten Feind des Bieres. Wurde die Würze z. B. bis auf 4° C. abgekühlt und angestellt, so ist der größte Theil des Glutins ausgeschieden. In Folge der Kleinheit und Leichtigkeit der einzelnen Glutinkörperchen vermag ein Absetzen derselben nicht gut stattzufinden, besonders aber wird bei Beginn der Gährung durch die aufsteigenden Kohlensäurebläschen das Ablagern der Glutintheilchen auf dem Boden des Gährbottichs verhindert. Bei der beständigen Strömung in der gährenden Bierwürze treffen die Glutinkörperchen oftmals mit den Hefenzellen zusammen, werden von diesen angezogen und festgehalten, in Folge dessen bei Schluß der Hauptgährung der größte Theil des Glutins durch die Hefe mitgenommen auf dem Boden des Gährbottichs abgelagert wird. Während der Lagergährung zieht die Hefe den letzten Rest des Glutins an und setzt sich damit ab, wodurch das Bier vollkommen klar erscheint.

Da die Temperatur während der Hauptgährung um einige Grade steigt, so wird ein Theil des bereits ausgeschiedenen Glutins wieder aufgelöst, kann also durch die Hefe während der Hauptgährung nicht mit zu Boden gezogen werden. Bringen wir das Bier z. B. in einen Lagerkeller, welcher 4° C. hat, so wird eben so viel Glutin wieder ausgeschieden, als bei der höheren Temperatur während der Hauptgährung aufgelöst worden war. Das Bier erscheint blind, klärt sich jedoch in dem Maße, in welchem die Hefe sich absetzt und das ausgeschiedene Glutin mit zu Boden nimmt.

Bringen wir das ganz klar abgezogene Bier zum Versandt und es tritt während desselben in kalter Jahreszeit eine Temperatur-Erniedrigung bis auf 2° C. ein, so trübt sich das Bier, es erscheint lehmig, fuchsig, es schielt, d. h. es ist

glutintrübe. Setzen wir solches Bier wieder einer höheren Temperatur aus, so wird es klar, wenn die Glutintrübung keine sehr starke war, in vielen Fällen klärt sich das Bier nur wenig und bleibt ein fehlerhaftes Produkt.

Die Glutintrübung wird bei der Abkühlung während des Versandtes oder im Eiskasten des Schankwirthes um so größer sein, je wärmer die Hauptgährung geführt wurde oder je wärmer die Lagerkeller waren. Bei lebhafter Nachgährung wird bei sonst gleichen Verhältnissen eine größere Menge Glutin ausgeschieden, als bei zu langsamer. In nassen Jahrgängen verursacht trotz großer Vorsicht von Seite des Brauers die kleberreiche Gerste ein zahlreiches Vorkommen trüber Biere, namentlich in denjenigen Brauereien, welche genöthigt sind, Kaufmalz zu verarbeiten.

Derjenige Brauer, welcher zugleich Besitzer einer Mälzerei ist, kann selbst in nassen Jahrgängen, wenn auch die Glutintrübung nicht verhindern, so doch die Ursachen (Kleberreichthum der Gerste) dergestalt abschwächen, daß die schädliche Wirkung des Glutins bei richtiger Behandlung des Kühl- und Gährverfahrens aufgehoben werden kann.

Ein Brauer, welcher Kaufmalz verwenden muß, hat keine Anhaltspunkte dafür, ob durch die richtige Entwicklung des Wurzelkeimes genügend Eiweißstoffe entführt wurden; er kann nur ersehen, ob der Blattkeim in gehöriger Weise entwickelt ist, das Malz Auflösung hat, ohne aber beurtheilen zu können, ob der Wurzelkeim lang oder kurz war. Wenn auch größtentheils bei weit vorgeschrittenem Blattkeim auch der Wurzelkeim die gehörige Länge erreicht hat, so gibt es doch Jahrgänge, in denen in manchen Gegenden die gewöhnlich übliche Entwicklung des Wurzelkeimes nicht ausreicht, um die nöthige Menge Eiweißstoffe zu entfernen. Wir erinnern nur an das warme Schweißverfahren, das in manchen Gegenden mit sehr kleberreichen Gersten, namentlich in nassen Jahrgängen, ein besseres Resultat zu liefern vermag, als

unter gleichen Verhältnissen das Verfahren auf kalten Schweiß. Der Brauer hat einen schweren Standpunkt; die einzigen Mittel, welche er in diesem Fall anwenden kann, sind Kühlführen der Haupt- und Lagergährung, lebhafter Zustand der Nachgährung. Unter diesen Umständen erzielt man aber häufig sehr verschmierte Hefe, ist öfter genöthigt, Satz zu wechseln, und kommt so unter Umständen mit heiler Haut durch, manchmal aber auch nicht.

Wenn letzterer Fall eintritt, so braucht man gewöhnlich nicht erst zu warten, bis das Bier auf dem Transport durch Temperatur-Erniedrigung blind wird, es ist, wenn man aufrichtig sein will, noch nicht klar gewesen. Die Hauptgährung verlief vielleicht unter scheinbar normalen Verhältnissen, die Hefenzellen reichten aber nicht aus, um sämmtliches Glutin zu Boden zu reißen; die Hefenzellen selbst wurden so stark mit Glutin, Albumin und gerbsaurem Eiweiß verschmiert, daß die neu entstandenen Generationen von Hefe in Folge der mangelhaften Ernährung der Mutterzellen wenig kräftig waren und in Folge der auch an ihnen stattfindenden Ablagerung der unlöslichen Stoffe schwach und kränklich blieben. Bei Schluß der Hauptgährung zeigt sich kein schön griesiger Bruch, die Hefenzellen hängen am Glase an und das Bier funkelt nicht im Schaugläschen, sondern zeigt sich röthlich, lehmig rc.; es wird endlich gefaßt.

Nun kommt die Nachgährung; Ausstoß und Gährungs-Erscheinungen sind wenig verschieden von normalen Gährungen, doch wenn es an's Zwickeln oder Probenehmen mit dem Stechheber geht, dann vermag man aus dem sich verlängernden Gesicht des Probenehmers, dem kurzen Nippen statt des guten Schluckes, dem raschen Wegschütten der Probe, welcher einige kurze Worte folgen, die fast wie ein Fluch anzuhören sind, schon zu ersehen, daß — das Bier glutintrüb ist.

Und wenn am nächsten und die folgenden Tage keine Besserung zu ersehen ist, dann wird: Spähne gestopft, auf-

gekräust, umgeschlaucht oder geschönt, manchmal verschiedene Operationen zur Anwendung gebracht, vielleicht auch einmal ein Geheimmittel mit demselben Mißerfolg verwendet und theuer bezahlt, ein Theil des Bieres wird zum Versandt gebracht, aber nebst Klagen zurückgeschickt und — laufen gelassen.

Man braucht sich deßhalb nicht zu wundern, wenn schon Viele auf den Einfall kamen, diese beschriebenen, die Würze trübenden Substanzen, welche in ihrer Wirkung so verhängnißvoll werden können, mit Gewaltmitteln zu entfernen. Das einzige Mittel, diese Stoffe vollkommen zu beseitigen, ist:

Die Filtration der Würze.

Dieselbe besteht in einem Durchseihen der Flüssigkeit durch ein Sieb oder einen Stoff (Filter), der so kleine Maschen besitzt, daß die gelösten Stoffe mit dem Lösungsmittel (klare Würze) hindurchgehen können, die ungelösten (suspendirten) Stoff aber zurückbleiben. Ein Blick auf Fig. I und II zeigt uns, daß die von der klaren Würze zu trennenden Stoffe sehr verschiedene Größe haben und deßhalb zur Entfernung der einen oder anderen Art derselben Filterstoffe von sehr verschiedener Maschenweite nothwendig sind.

Das Albumin mit $0{,}_{0014}$—$0{,}_{0028}$ mm, das gerbsaure Eiweiß mit $0{,}_{0020}$—0_{0026} mm und die etwa vorkommenden Hefenzellen mit $0{,}_{0050}$ mm kleinstem Durchmesser werden vollständig auf einem Filterstoff zurückbleiben, dessen Maschenweite $0{,}_{0013}$ mm nicht überschreitet. Als solcher Filterstoff kann sehr guter dichter Filz angesehen werden; auf demselben bleiben aber nicht allein die ebengenannten Stoffe zurück, sondern es wird durch Verlegung der Maschen auch ein sehr beträchtlicher Theil der kleinsten Stoffe, Glutin und Milchsäure-Ferment, zurückgehalten. Die durchgelaufene Würze ist

zwar nicht klar, aber doch von der größten Menge der schädlichen Substanzen befreit.

Die Filtration der Bierwürze darf nur vorgenommen werden, nachdem dieselbe möglichst weit abgekühlt und das meiste Glutin durch die Kälte ausgeschieden ist, also auf dem Wege vom Kühlschiff zum Gährbottich, wenn kein Kühlapparat angewendet wird, bei Anwendung eines Kühlapparates aber zwischen diesem und dem Gährbottich. Sind gute Kühlapparate vorhanden, so ist das Kühlschiff bei Anwendung des Filtrirapparates ganz entbehrlich, die Würze kann vom Hopfenkessel durch den Hopfenseiher, Kühlapparat und Filtrirapparat direkt in den Gährbottich geleitet werden, der sonst auf dem Kühlschiff verbleibende Trub bleibt im Filter zurück, die Anwendung von Trubsäcken ist nicht mehr nöthig.

Soll mit Hilfe eines Filtrirapparates die Würze von sämmtlichen trüben Stoffen befreit werden, also funkelnd klar in den Gährbottich laufen, so reicht Filz dazu nicht aus, es muß ein Filtrirmaterial in Anwendung gebracht werden, welches kleinere Maschen besitzt. Das Glutin mit $0,_{0009}$ mm und das Milchsäure-Gährungsferment mit $0,_{0009}$ mm kleinstem Durchmesser vermag nur durch ein Filter zurückgehalten werden, dessen Maschen nicht größer als $0,_{0005}$ mm sind. Als solches Filtrirmaterial hat sich nur eigens gefertigtes, äußerst dichtes und dickes Filtrirpapier als brauchbar erwiesen. Selbstverständlich wird bei dem dichteren Filterstoff die Filtration langsamer von statten gehen, also eine größere Filterfläche nothwendig sein, um in gleicher Zeit ebenso viel Würze zu filtriren, als mit Filzstoff.

Die Filtration der Würze muß unter Abschluß der atmosphärischen Luft und in derselben Zeit geschehen können, in welcher die Würze durch den Kühlapparat nach dem Gährbottich läuft. Die Würze muß bei Beginn der Filtration ebenso klar laufen als zu Ende derselben. Die Größe der Filterfläche muß bei Verwendung des einen oder anderen

Stoffes der Menge der zu filtrirenden Flüssigkeit entsprechen, auch nach Belieben vergrößert werden können. Die Reinigung des Filterstoffes oder Erneuerung desselben muß mit Leichtigkeit vorgenommen werden können, ebenso darf das Inbetriebsetzen keine zu lange Zeit in Anspruch nehmen. Das Material des Filtrirapparates darf keinen Einfluß auf die Würze ausüben, die Construction muß eine leichte und gründliche Reinigung zulassen, zur Aufstellung und Inbetriebsetzung ein möglichst kleiner Raum erforderlich sein.

In der „Hopfenlaube“ Nr. 81, 1879 ist ein diese Voraussetzung erfüllender Filtrir-Apparat ausführlich beschrieben und ist auch der Patentinhaber Enzinger in Worms jederzeit gerne bereit, die nöthigen Aufschlüsse Interessenten zu geben.

Raja clavata Die **Expedition** der **„Hopfenlaube"** in **Nürnberg** wurde durch die großen Vorzüge des Klärmittels *Raja clavata* vor einiger Zeit veranlaßt, diese Schöne in Deutschland einzuführen und bewiesen die zahlreichen Bestellungen, welche die Expedition zu effektuiren hatte, daß ihr dies auch glänzend gelungen ist.

Wenn auch bei genauer Befolgung der Anweisung bei Auflösung und Gebrauch **jederzeit ein guter Erfolg mit Bestimmtheit eintreten muß,** hat doch genannte Expedition die Erfahrung gemacht, daß nicht jedem Brauer mit **unaufgelöstem** Mittel allein gedient ist. Nicht nur, daß doch mindestens 6 Tage Zeit verloren werden, bis die niederschlagenden Substanzen im wirksamen Grade ausgezogen sind, ist es auch nicht Jedermann's Sache sich mit der Auflösung zu beschäftigen.

Um nun dem Brauer in jeder Weise entgegen zu kommen, hat die Expedition der „Hopfenlaube" in Nürnberg in ihrer **chemischen Untersuchungsstation für Brauerei** Einrichtung getroffen, dies einzige Mittel **in aufgelöstem Zustande** zum Versandt bringen zu können, so daß jetzt jeder Besteller je nach der Entfernung von Nürnberg innerhalb eines, längstens aber in zwei Tagen vom Einlauf der Bestellung an im Besitz eines gewissenhaft präparirten Mittels ist, welches er nach beigegebener Anweisung **sogleich** in Anwendung bringen kann.

Ein Verderben dieser Auflösung kommt nicht vor, wenn die Flasche wieder gut verkorkt und kalt gestellt wird.

Ein Kistchen, enthaltend eine Flasche mit 5 l concentrirter Auflösung, zu ca. 100 hl Bier reichend, kostet incl. Emballage M. 15 (also kostet das Quantum zu 1 hl genügend 15 Pfennige) und wird stets sofort nach Eintreffen der Bestellung abgesandt.

***Raja clavata,* trocken, nach den genauen speziellen Angaben der Expedition immer in gleicher Güte präparirt,**

kostet trotz eingetretener Erhöhung der Produktionskosten pro Pfund M. 12.

Auf Wunsch kann auch beste **russische Hausenblase** (Astrachaner) *Colla piscium* zum jeweiligen Tagespreise bezogen werden und wird dieses Mittel von $^1/_2$ Pfund ab versendet.

Weniger als ein Pfund trockener und 5 l aufgelöster *Raja* kann nicht abgegeben werden.

Der Betrag wird **jederzeit mit Postnachnahme erhoben.**

Weder Hitze noch Kälte können wegen guter Verpackung irgend nachtheilig beim Transport auf das Präparat wirken.

Eine Beschreibung der Wirkung ꝛc. der *Raja clavata* (8 Seiten kl. Quart) wird auf Verlangen gratis und franco zugesendet.

Wenn es in einem Artikel eines Circulaires der Expedition über die Wirkung ꝛc. auch heißt, daß *Raja clavata* **nicht** zu fälschen ist, daß eine Fälschung **gar nicht vorkommen kann,** so kann doch schon das Gegentheil nachgewiesen werden, da in neuerer Zeit andere werthlose, **möglicherweise sogar schädliche** Häute mit den guten vermischt, verkauft werden. Dieser Umstand erklärt vielleicht die großen Preisunterschiede, welche seit Kurzem in diesem Artikel zu Tage treten.

Abonnementspreis: für Deutschland-Oesterreich M. 10 pro Semester, für das Gebiet des Weltpostvereins M. 12.

Jeder Abonnent erhält jede Nummer franco unter Streifband.

Inserate haben in den gebildeten Brauerkreisen große Wirksamkeit; die Petitzeile wird nur mit 20 Pf. berechnet.

Bestellungen werden bei jeder Post-Anstalt, jeder Buchhandlung und bei der Expedition der „Hopfenlaube“ in Nürnberg angenommen.

☞ Um Verwechslungen mit einer anderen in Nürnberg erscheinenden Zeitung vorzubeugen, wolle gefälligst adressirt werden: „**Hopfenlaube**“ in **Nürnberg.**

Die chemische Untersuchungsstation der „Hopfenlaube“ für Brauerei in Nürnberg

befaßt sich:

1. mit Vornahme von Untersuchungen jeder Art, insbesondere mit Untersuchung von Wasser, Bier, Gerste, Malz, Hopfen, Hefe, Pech, Glasur ꝛc.

2. mit Rathertheilung bei vorkommenden Betriebsstörungen auf Grund langjähriger Erfahrungen.

3. mit Besorgung von Plänen und Kosten-Voranschlägen für Brauereieinrichtungen, Bezugsquellenangabe von Brauerei-Maschinen, Apparaten, Utensilien ꝛc.

ad 1: **Wasser** wird untersucht in Bezug auf Zusammensetzung und Tauglichkeit: a) für Mälzereien, b) für den Sudprozeß, c) für Dampfkesselspeisung, — **Bier** wird untersucht in Bezug auf Zusammensetzung, speziell auf Freiheit des Extraktes von schädlichen Beimengungen, Trübungen, resp. Beseitigung derselben. — Gutachten in Streitsachen und Reklamen, überhaupt Rath und sicherste Hülfe bei allen vorkommenden Betriebsstörungen während des Sud- und Gährprozesses. **Gerste** und

Malz wird untersucht in Bezug auf Extraktausbeute, Keimfähigkeit, Gehalt an Proteïnstoffen, mikroskopische Untersuchung auf Pilze, (Rost, Staubbrand, welche den Keim- und Darrprozeß beeinträchtigen. **Hopfen** wird untersucht in Bezug auf Ursprung, Schwefelung und Brauchbarkeit für Schenk- und Lagerbier. — **Hefe** unterliegt umfassender mikroskopischer Untersuchung. **Pech** und **Glasur** wird untersucht in Bezug auf fremde schädliche Beimengungen, sowie auf Brauchbarkeit.

ad 2: Bei Betriebsstörungen wie z. B. schlechte, unregelmäßig verlaufende Gährung, oder sonst in einer Brauerei vorkommende Unregelmäßigkeiten werden wir nach Einsendung eines ausführlichen Berichtes über Einrichtung, früheren Betrieb, muthmaßliche Ursachen der Störung 2c., kurz über Alles Bezügliche eingehende Rathschläge auf Grund langjähriger Erfahrungen ertheilen. — In Fällen, wo persönliche Anwesenheit erwünscht oder nothwendig ist, sind wir gerne bereit von der Betriebsstörung Einsicht zu nehmen.

ad 3: Durch die anerkannt tüchtigsten Ingenieure im Brauerei- oder Mälzereifach lassen wir nach Wunsch Pläne und Kostenvoranschläge fertigen. Bei Bezug von Brauereimaschinen, Apparaten, Utensilien 2c., steht uns die persönliche Bekanntschaft mit großen Fabriken und Kenntniß der richtigsten Bezugsquellen zur Seite, welche wir unpartheiisch nur im Interesse der Brauer zu verwerthen suchen.

☞ Gegen Einsendung von M. 4.— wird nachstehender Kalender von der Expedition der **„Hopfenlaube"** in **Nürnberg** überallhin franko gesandt:

Schmidt's
Deutscher Brauer- & Mälzer-Kalender
pro 1880.

Ueber den Inhalt (theilweise mit Illustration) mag Folgendes zur Information dienen:

Des beschränkten Raumes halber können nur einige Recensionen über nebenstehend inserirten **Brauerkalender** hier angeführt werden.

„Rhein. Kurier“: — dieser für die betreffenden Kreise äußerst nützliche Kalender. —

„Berner Sonntagsblatt“: — welcher neben seinem Dienste als Notizbuch und Gedächtnißtröster eine vollständige, dem neuesten Standpunkte entsprechende illustrirte Abhandlung über die verschiedenen Zweige der Bierbrauerei enthält. —

„Neueste Nachrichten,“ München: — dem praktisch eingerichteten und schön ausgestatteten Kalender besonderen Werth. —

„Basler Nachrichten“: — eine Menge des für die Ausübung des Berufes werthvollsten Materials, so daß jeder Brauer für geringes Geld ein recht passendes Taschentuch erhält, das ihm in seinem Geschäfte zu jeder Stunde nützlich sein kann. —

„Der Bierbrauer“: — vervollständigen das Werk, das jeden Brauer als bequemes und belehrendes Vademecum in der Rocktasche empfohlen werden kann. —

„J. C. Ackermann's illustr. Gew.-Ztg.“, Wien: Der Verlag der „Hopfenlaube“ in Nürnberg konnte seinen Lesern fürwahr nichts Besseres bieten, als diesen sehr fachgemäßen und elegant ausgestatteten Kalender . . . .

„Elsässer Hopfenzeitung“: — Erst heute gelangen wir zur Beurtheilung eines Kalenders, der alle Beachtung der Brauerei- und Mälzereikreise in hohem Grade verdient und der eigentlich praktischer und reichhaltiger nicht gedacht werden kann. —.. überhaupt eine Fülle guter Artikel über die Hauptfragen beider Branchen und vielen Abbildungen. Außerdem ist dem Kalender in verschiedenfarbigem Schreibpapier ein Mälzerei-, Sud-, Gähr- und Keller-Journal beigegeben. Der Kalender ist solid und elegant gebunden und wer hier seine 4 M. daranwagt, wirft diese wahrlich nicht zum Fenster hinaus, wie dies bei so manchen Fachkalendern der Fall.

In gleich günstigem Sinne sprechen sich unter vielen anderen Zeitungen noch aus:

Fränkischer Kurier, Nürnberg. — Stadtzeitung, Nürnberg. — Gasthaus, Berlin. — Anzeiger für Tharandt. — Rother Anzeigeblatt. — Oettinger Anzeiger. — Pisner Reform. — Leipziger Tageblatt. — Charlottenburger Intelligenzblatt. — Straubinger Zeitung. — Bote

von Altdorf. — Kölner Nachrichten. — Haßfurter Tageblatt. — Bamberger Neueste Nachrichten. — Allg. Zeitung für Kösfeld. — Gundelfinger Wochenblatt. — Neue Börsenzeitung Berlin. — Amberger Tageblatt. — Anzeiger, Waldheim. — Ruhlaer Zeitung. — Oberfränkische Zeitung, Bayreuth. — Amtsblatt, Pfaffenhofen. — Wochenblatt, Buchau. — Reichenbacher Wochenblatt. — Vaterlandsfreund, Gerabronn. — Vaterlandsfreund, Gmünd. — Versicherungs-Beobachter, Berlin. — Schwerter Zeitung. — Bromberger Zeitung. — Traunbote, Trostberg. — Bund, Bern. — Posener Zeitung. — Gegenwart, Edenkoben. — Hann. landw. Zeitung, Hannover. — Schwärzwälder, Villingen. — Kulmbacher Tagblatt. — Meeraner Tagblatt. — Familienblatt, Würzburg. — Thüringer Kurier, Stadt Sulza. — 2c. 2c.

7. Darren: Grünmalz, Darrmalz, Stein-(Glas-)malz, Reinigung und Aufbewahrung des Malzes, Malzsurrogate.
8. Maischen: Temperaturverhältnisse des Maischprozesses. Hölzerne oder eiserne Maischbottiche. (Mit Abbildung.) Bildung von Milchsäure-Fermenten.
9. Sudprozeß: Infussionsverfahren, Decoctionsverfahren, Combination beider Verfahren, neuere Methoden. Der Zusatz des Hopfens. Kochdauer der Würze. Allgemeine Betrachtungen. Kühlen der Würze. Kühl-Apparate. (Mit Abb.) Gährung. Hefegeben. Beschleunigte Gährung. Verzögerte Gährung. Rasten der Gährung. Wechseln der Hefe. Haupt- und Nachgährung. Klärmittel.
10. Kellereiwesen. (Mit Abbildung.)
11. Untersuchung der Rohmaterialien.
12. Verwendung von Surrogaten.
13. Conserviren des Bieres. Export- und Flaschenbier.
14. Anhang.
15. Inserate.

Druck der Schärtel'schen Officin (Theodor Häßlein) in Nürnberg.



Trübe Biere Ursachen, Erkennen und Abhilfe dieser Krankheitserscheinungen

Nürnberg [1879]